

**UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT**

Črtomir Matejek

**SPREMEMBE V POVEZANOSTI GIBALNE UČINKOVITOSTI
IN TELESNIH RAZSEŽNOSTI DESETLETNIH DEKLIC MED
LETOMA 1993 IN 2003**

Mentor: dr. Gregor Jurak

Ljubljana, 2007

Magistrska naloga *Spremembe v povezanosti gibalne učinkovitosti in telesnih razsežnosti desetletnih deklic med letoma 1993 in 2003* je rezultat lastnega znanstveno-raziskovalnega dela.

ZAHVALA

Podatki, ki smo jih uporabili v naši raziskavi, so bili zbrani v okviru obsežnejše raziskave Strela in sodelavcev z nazivom Analiza razvojnih trendov motoričnih sposobnosti in morfoloških značilnosti in relacij obeh s psihološkimi in sociološkimi dimenzijami slovenskih otrok in mladine med 7.-19. letom starosti v obdobju 1970-1983-1993-2003, kjer se sistematično spremljajo značilnosti nekaterih dimenzij naše šolske mladine.

Črtomir Matejek

SPREMEMBE V POVEZANOSTI GIBALNE UČINKOVITOSTI IN TELESNIH RAZSEŽNOSTI DESETLETNIH DEKLIC MED LETOMA 1993 IN 2003

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, 2007

strani 109, preglednic 31, uporabljenih virov 107, prilog 8

POVZETEK

Želeli smo ugotoviti spremembe v povezanosti gibalne učinkovitosti in telesnih razsežnosti deklic med letoma 1993 in 2003, v obdobju umirjene telesne rasti otrok. Osredotočili smo se na ugotavljanje odnosov med prostoroma gibalnih sposobnosti in telesnih razsežnosti pri deklicah starih deset let, tako da smo opredelili spremenljivke, ki glede na predhodne izsledke (Strel et al., 1992, 1996, 2004; Šturm in Strel, 2002), predstavljajo reprezentante posameznih hipotetičnih gibalnih sposobnosti in telesnih razsežnosti zanje. Nato pa smo ugotavljali povezave med sklopoma spremenljivk obeh prostorov. V raziskavi je bilo uporabljenih 14 testov za oceno gibalnih sposobnosti proučevanega vzorca merjenk in 15 testov za oceno njihovih telesnih razsežnosti.

Za ugotavljanje povezanosti prostorov telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti v letih 1993 in 2003 smo uporabili kanonično korelacijsko analizo. Ta omogoča analizo vpliva dejavnikov, ki so odgovorni za odnose obeh sklopov spremenljivk. Povezanost med sklopoma spremenljivk gibalnega in telesnega prostora smo ugotavljali na osnovi izračuna Wilksove lambde.

V posameznih spremenljivkah telesnih razsežnosti, ki opredeljujejo hipotetične prostore longitudinalne in transverzalne dimenzionalnosti ter voluminoznosti, so se med letoma 1993 in 2003 pojavile statistično značilne razlike. Kljub pričakovanjem, da obstajajo značilne razlike v vseh spremenljivkah podkožnega maščevja, smo jih ugotovili le v spremenljivki *kožna guba stegna*. Med spremenljivkami gibalne učinkovitosti smo ugotovili, da imajo v letu

2003 statistično značilno slabše vrednosti tiste, ki opredeljujejo koordinacijo gibanja vsega telesa in splošno vzdržljivost. Domnevamo, da je glavni vzrok za spremembe v pomanjkanju gibalnih izkušenj in manjši količini gibanja nasploh, kar je posledica sedečega življenjskega stila. Delno je mogoče poslabšanje rezultatov pripisati tudi porasti telesne teže. Vrednosti spremenljivk, ki opredeljujejo mišično vzdržljivost trupa, so v letu 2003 statistično značilno boljše kot leta 1993. To pojasnujemo s sodobnimi modnimi zapovedmi, ko morajo biti gornji deli oblačil vse krajši, tako da je viden trebuh.

Primerjava povezav gibalnih sposobnosti in telesnih razsežnosti med letoma 1993 in 2003 je pokazala, da obstajajo med obema letoma značilne razlike. V letu 1993 sta bila izolirana dva, v letu 2003 pa trije statistično značilni koreni. Največji delež povezanosti med sklopoma spremenljivk desetletnih deklet v gibalnem prostoru pojasnjujejo tiste spremenljivke, ki so najbolj odvisne od regulacije intenzivnosti ekscitacije, v prostoru telesnih razsežnosti pa tiste, ki definirajo voluminoznost in podkožno maščevje. Ob primerjavi izoliranih parov kanoničnih faktorjev ugotavljamo, da so nastale spremembe, ne samo z vidika števila izoliranih faktorjev, temveč tudi z vidika strukture teh faktorjev. V letu 2003 povezanost v veliki meri določajo podkožno maščevje, zamaščenost celega telesa in manjše izmere voluminoznosti, ki izrazito negativno vplivajo na prostor gibalnih sposobnosti. Vzroke za omenjene spremembe gre iskati v izrazitih družbenih spremembah in v sodobnem načinu življenja otrok. Sklepamo tudi, da je leta 1993 pri dekletih starost okoli desetega leta še predstavljala obdobje umirjene rasti in razvoja, medtem ko se je leta 2003 starostna meja začetka pubertete znižala.

Ključne besede: telesni razvoj, gibalni razvoj, gibalne sposobnosti, osnovna šola

CHANGES IN CONNECTION BETWEEN MOTOR EFFICIENCY AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF TEN-YEAR-OLD GIRLS BETWEEN THE YEARS 1993 AND 2003

University of Ljubljana, Faculty of sport, 2007

Pages 109, tables 31, references 107, appendices 8

ABSTRACT

We wanted to find out changes in connection between motor efficiency and morphological characteristics of girls between years 1993 and 2003 in the period of calm physical growth of children. We focused on relationship between the area of motor abilities and the area of morphological characteristics with the ten-year-old girls, so that we determined variables which according to preliminary findings (Strel et al., 1992, 1996, 2004; Šturm in Strel, 2002) present representatives of individual hypothetical motor abilities and morphological characteristics for them. Then we were finding out connections between two concatenations of variables of both areas. In the research 14 tests for assessment of motor abilities of the studied sample of girls were used and 15 tests for assessment of their morphological characteristics.

For finding out connection of areas of morphological characteristics and motor abilities in the years 1993 and 2003 we used canonical correlative analysis. This one allows analysis of impact of factors which are responsible for relations of both concatenations of variables. Connection between concatenations of variables of motor and physical areas were being found out on the basis of calculation of the Wilks' lambda.

In individual variables of morphological characteristics, which define hypothetical areas of longitudinal and transversal dimensions and voluminities, statistically significant differences occurred between the years 1993 and 2003. Despite the expectations that there are significant differences in all variables of body fat, they were found out only in the variable skin fold of thigh. Among the variables of motor efficiency we found out that in the year 2003

statistically significant worse values have those variables which define coordination of movement of the whole body and general stamina. We suppose that the main cause for the changes is in the lack of motor experiences and fewer amount of movement in general, which is the result of the sitting lifestyle. Partly we can ascribe bad results to the increase of weight. The values of variables, which define muscular stamina of the body, have statistically significant better results than those from the year 1993. We explain this with the modern fashion commands, where upper parts of clothes have to be so short that the abdomen is seen.

Comparison of connections between motor abilities and morphological characteristics between the years 1993 and 2003 has shown that there are statistically significant differences between those two years. In the year 1993 two and in the year 2003 three statistically significant stems were isolated. The largest share of connection between both concatenations of variables of ten-year-old girls in the motor area explain those variables, which are most dependent on regulation of intensity of excitation, and in the area of physical extension those variables, which define the voluminosity and body fat. When comparing the isolated couples of canonical factors we find out that there are changes not only from the point of view of the number of isolated factors but also from the point of view of structures of these factors. In the year 2003 connection is defined to a high degree by hypodermic fat, fattiness of the whole body and smaller measures of voluminosity, which explicitly in the negative influence the area of motor abilities. Causes for the mentioned changes can be found out in prominent social changes and in modern way of life of children. We also conclude that in the year 1993 the age of girls around ten still presented the period of a calm growth and development whereas in 2003 the age limit of beginning of puberty diminished.

Key words: physical development, motor development, motor abilities, primary school.

1	UVOD	17
2	PREDMET IN PROBLEM RAZISKOVANJA	18
2.1	Nekatere značilnosti otrokovega razvoja	20
2.2	Gibalna dejavnost otroka	24
2.3	Spremembe telesnih značilnosti in gibalnih sposobnosti v zadnjem desetletju	28
2.4	Značilnosti telesnega in gibalnega razvoja deset let starih deklet	29
3	DOSEDANJE RAZISKAVE	30
3.1	Dosedanje raziskave morfoloških značilnosti otrok	30
3.2	Raziskave na področju gibalnih sposobnosti	33
3.3	Raziskave odnosov med telesnimi razsežnostmi in gibalno učinkovitostjo	40
4	CILJI	47
5	HIPOTEZE	47
6	METODE DELA	48
6.1	Merjenci	48
6.2	Merski postopki	49
6.2.1	Testi za merjenje gibalnih sposobnosti	49
6.2.2	Testi za merjenje telesnih razsežnosti	50
6.3	Organizacija meritev	51
6.4	Metode obdelave podatkov	52
7	REZULTATI IN RAZPRAVA	54
7.1	Osnovni statistični pokazatelji telesnih razsežnosti desetletnih deklic	54
7.2	Osnovni statistični pokazatelji spremenljivk gibalnih sposobnosti	57
7.3	Razlike v telesnih razsežnostih med letoma 1993 in 2003	64
7.4	Razlike v gibalnih sposobnostih med letoma 1993 in 2003	65
7.5	Povezanost spremenljivk gibalnih sposobnosti	68
7.5.1	Povezanost spremenljivk gibalnih sposobnosti v letu 1993	69
7.5.2	Povezanost spremenljivk gibalnih sposobnosti v letu 2003	71

7.6	Povezanost telesnih razsežnosti	72
7.6.1	Povezanost telesnih razsežnosti v letu 1993	73
7.6.2	Povezanost telesnih razsežnosti v letu 2003	75
7.7	Povezanost gibalnih sposobnosti in telesnih razsežnosti desetletnih deklet	76
7.7.1	Povezanost gibalnih sposobnosti in telesnih razsežnosti v letu 1993	78
7.7.2	Povezanost gibalnih sposobnosti in telesnih razsežnosti v letu 2003	87
7.8	Primerjava povezav gibalnih sposobnosti in telesnih razsežnosti med letoma 1993 in 2003	97
8	ANALIZA UGOTOVLJENIH DEJSTEV	100
8.1	Hipoteze	102
9	REFERENCE	104
10	PRILOGE	113

KAZALO PREGLEDNIC:

<u>Preglednica 1: hipotetične razsežnosti, izbrani testi, njihova oznaka, izvedeno število ponovitev in merske enote</u>	<u>49</u>
<u>Preglednica 2: hipotetične razsežnosti, izbrani testi, njihova oznaka, izvedeno število ponovitev in merske enote</u>	<u>50</u>
<u>Preglednica 3: osnovne statistične karakteristike spremenljivk atv (telesna višina v mm), adr (dolžina roke v mm), adn (dolžina noge v mm)</u>	<u>54</u>
<u>Preglednica 4: osnovne statistične karakteristike spremenljivk aos (obseg stegna v mm), aop (obseg podlahti v mm), att (telesna teža v dag)</u>	<u>55</u>
<u>Preglednica 5: osnovne statistične karakteristike spremenljivk akgn (kožna guba tricepsa v desetinkah mm), akgt (kožna guba trebuha v desetinkah mm), akgs (kožna guba stegna v desetinkah mm), akgb (kožna guba bicepsa v desetinkah mm), akgh (kožna guba hrbta v desetinkah mm)</u>	<u>56</u>
<u>Preglednica 6: osnovne statistične karakteristike spremenljivke apz (premer zapestja v mm), apk (premer kolenskega sklepa v mm), aps (premer skočnega sklepa v mm), srm (širina ramen v mm)</u>	<u>57</u>
<u>Preglednica 7: osnovne statistične karakteristike spremenljivke mtap20 ("taping" z roko 20 sek)</u>	<u>58</u>
<u>Preglednica 8: osnovni statistični pokazatelji spremenljivk msdm (skok v daljino z mesta v cm), mt60 (tek na šestdeset metrov) in mt30 (tek na trideset metrov)</u>	<u>58</u>
<u>Preglednica 9: osnovne statistične karakteristike spremenljivke mbob (bobnanje z rokami)</u>	<u>59</u>
<u>Preglednica 10: osnovne statistične karakteristike spremenljivke mzvi (zvinek s palico) in mprk (predklon na klopci)</u>	<u>60</u>
<u>Preglednica 11: osnovne statistične karakteristike spremenljivke mflamin (flamingo ravnotežje)</u>	<u>61</u>
<u>Preglednica 12: osnovne statistične karakteristike spremenljivke mdt20 (dviganje trupa v 20 sekundah), mdt60 (dviganje trupa v 60 sekundah) in mvzgmax (vesa v zgibi)</u>	<u>61</u>
<u>Preglednica 13: osnovne statistične karakteristike spremenljivke mpon (poligon nazaj)</u>	<u>63</u>
<u>Preglednica 14: osnovne statistične karakteristike spremenljivke mstop (stopnjevalni tek) in m600m (tek 600 metrov)</u>	<u>63</u>
<u>Preglednica 15: statistična značilnost razlik aritmetičnih sredin spremenljivk telesnih razsežnosti med leti 1993 in 2003</u>	<u>64</u>
<u>Preglednica 16: statistična značilnost razlik aritmetičnih sredin spremenljivk gibalnih sposobnosti med leti 1993 in 2003</u>	<u>66</u>
<u>Preglednica 17: korelacije med spremenljivkami gibalnih sposobnosti v letu 1993</u>	<u>69</u>

<i><u>Preglednica 18: korelacije med spremenljivkami gibalnih sposobnosti v letu 2003</u></i>	<i>71</i>
<i><u>Preglednica 19: korelacije med spremenljivkami telesnih razsežnosti v letu 1993</u></i>	<i>73</i>
<i><u>Preglednica 20: korelacije med spremenljivkami telesnih razsežnosti v letu 2003</u></i>	<i>75</i>
<i><u>Preglednica 21: korelacije spremenljivk gibalnih sposobnosti in telesnih razsežnosti v letu 1993</u></i>	<i>78</i>
<i><u>Preglednica 22: povezava sklopov manifestnih spremenljivk gibalnih sposobnosti in telesnih razsežnosti leta 1993</u></i>	<i>79</i>
<i><u>Preglednica 23: temeljni parametri kanonične korelacijske analize v prostoru telesnih razsežnosti in spremenljivk gibalnih sposobnosti v letu 1993</u></i>	<i>80</i>
<i><u>Preglednica 24: struktura kanoničnih faktorjev, izoliranih v prostoru manifestnih spremenljivk telesnih razsežnosti v letu 1993</u></i>	<i>81</i>
<i><u>Preglednica 25: struktura kanoničnih faktorjev, izoliranih v prostoru manifestnih spremenljivk gibalnih sposobnosti v letu 1993</u></i>	<i>83</i>
<i><u>Preglednica 26: korelacije spremenljivk gibalnih sposobnosti in telesnih razsežnosti v letu 2003</u></i>	<i>87</i>
<i><u>Preglednica 27: povezava sklopov manifestnih spremenljivk gibalnih sposobnosti in telesnih razsežnosti leta 2003</u></i>	<i>88</i>
<i><u>Preglednica 28: temeljni parametri kanonične korelacijske analize v prostoru telesnih razsežnosti in spremenljivk gibalnih sposobnosti v letu 2003</u></i>	<i>89</i>
<i><u>Preglednica 29: struktura kanoničnih faktorjev, izoliranih v prostoru manifestnih spremenljivk telesnih razsežnosti v letu 2003</u></i>	<i>89</i>
<i><u>Preglednica 30: struktura kanoničnih faktorjev, izoliranih v prostoru manifestnih spremenljivk gibalnih sposobnosti v letu 2003</u></i>	<i>92</i>
<i><u>Preglednica 31: primerjava povezav gibalnih sposobnosti in telesnih razsežnosti med letoma 1993 in 2003</u></i>	<i>97</i>

1 UVOD

Zdravje odrasle populacije je tesno povezano z njihovim zdravjem v otroštvu, zdravje otrok pa je odvisno od njihove gibalne dejavnosti, gibalnih sposobnosti in gibalnih spretnosti, pa tudi od telesne in gibalne samopodobe (Jürimäe & Jürimäe, 2000). Otrokom je lastna igra, skozi katero odkrivajo svet okoli sebe. Skozi igro in gibalno dejavnost otroci spoznavajo meje lastnih gibalnih sposobnosti in izboljšujejo gibalno učinkovitost. Njihov razvoj poteka izredno dinamično, zvezno, celostno in v skladu z določenimi zakonitostmi, pod vplivom dednih danosti, okolja v katerem živijo, in lastne gibalne dejavnosti.

Dednostno pogojeni dejavniki in vplivi okolja predstavljajo osnovo za razvoj človekovih sposobnosti in značilnosti. Na dednostno pogojene dejavnike vplivamo na različne načine in z različnimi vsebinami, pri čemer se je potrebno zavedati, da vpliv ni nikoli deljen, temveč učinkuje celostno na biopsihosocialno podobo otroka in mladostnika (Strel & Kovač, 2004). Raziskovalci različnih strok poskušajo čim bolj sistematično, celostno in objektivno spoznati bistvo in vzroke povezav med posameznimi sposobnostmi, značilnostmi in lastnostmi ter ugotoviti, kako posameznik in okolica vplivata drug na drugega. Večina lastnosti današnje informacijsko-potrošniške družbe otroka odvrča od zdravega načina življenja in od gibanja. Otroci so najbolj dovzetni za razne tehnološke novosti, ki v glavnem omogočajo lagoden način življenja pred računalniki in televizijo (Bar-Or, Joreyt, & Bouchard et al., 1998; Jurak et al., 2003; Strel, Kovač, & Jurak, 2004; Jurak, 2006), hkrati pa otroka odtujujejo od lastne okolice in gibalne dejavnosti. Prav športna vzgoja pa je tisti dejavnik, ki lahko prevesi jeziček na tehtnici in zmanjša negativne vplive sodobnega načina življenja ter zagotovi uravnoteženost psihičnega in telesnega razvoja otroka. Športna dejavnost vpliva na biološki, psihični in socialni del človekove osebnosti (Strel et al., 2003). Ukvarjanje s športom ima pomemben vpliv na oblikovanje dveh nasprotnih življenjskih stilov. Športni življenjski stil mladine zaznamujejo: redna športna dejavnosti vsaj trikrat na teden po 45 minut izven ur športne vzgoje v šoli, redne prehranjevalne navade in zgolj priložnostno uživanje opojnih substanc. Mladi s športnim življenjskim stilom so zelo družabni in preživljajo svoje noči ob koncu tednov podobno kot njihovi vrstniki, vendar na manj nezdrav način. V nasprotju z njimi pa mladi, ki so razvili t.i. 'cigaretno-kavni' življenjski stil, z vidika dejavnikov zdravstvenega tveganja, predstavljajo antitezo športnega življenjskega stila (Jurak, 2006). Zato mora biti proces športne vzgoje natančno načrtovan in podprt z raziskovalnimi

prizadevanji, ki ugotavljajo stanja in spremembe gibalnih, telesnih, zdravstvenih parametrov otrok in mladine. Hkrati pa mora športna vzgoja zagotavljati individualen pristop k delu z mladimi, saj bodo le tako lahko razvili lastne potencialne. V Sloveniji že vrsto let poteka zbiranje in obdelava informacij o gibalnem in telesnem razvoju otrok in mladine (Strel et al., 2003). Te ugotovitve so osnova za nadaljnjo izdelavo strategij v procesu šolske športne vzgoje, pa tudi pri delu z otroci in mladostniki v športnih klubih.

2 PREDMET IN PROBLEM RAZISKOVANJA

Poslanstvo kineziologije je tudi ugotavljanje psihosomatičnih razsežnosti, ugotavljanje odnosov med posameznimi razsežnostmi in ugotavljanje dolgoročnih trendov v njihovem spreminjanju. Podatki so lahko osnova za organizirane dejavnosti na vseh ravneh, od šol in delovnih organizacij prek lokalnih do državnih ustanov (Šturm & Strel, 2002).

Številne zveze posameznih psihosomatičnih razsežnosti so bile že večkrat dokazane in preverjene. V procesu transformacije nekaterih razsežnosti ta vpliv ni omejen, temveč se zaradi povezanosti razširja na celoten sistem psihosomatičnih razsežnosti (Šturm & Strojnik, 1994). Telesne razsežnosti in gibalne sposobnosti sta le dve področji psihosomatičnih razsežnosti, ki jih je Strel (1976) definiral kot odprt multidimenzionalen in suprasumativen sistem razsežnosti, katerih število in raziskanost so element popolnejšega znanstvenega razumevanja uspešnosti v športih in s tem človeka, vtkanega v socialno okolje. Sistem psihosomatičnih razsežnosti človeka lahko razumemo kot organiziran, odprt in dinamičen sistem, sestavljen iz podsistemov, ki so med seboj prepleteni in v stalni soodvisnosti. V svetu je bilo narejenih kar nekaj raziskav na področjih telesnih razsežnosti, gibalnih sposobnosti in tudi samega gibalnega razvoja otrok v osnovni šoli. Nekoliko manj je raziskav, ki proučujejo povezanost med tema sistemoma, pri čemer se ugotovitve raziskovalcev mnogokrat razlikujejo in so si celo nasprotujoče. Razloge gre iskati najprej v dejstvu, da obstaja pri otrocih razkorak med kronološko in biološko starostjo, kar povzroča izredne težave pri vrednotenju in interpretaciji rezultatov, saj je to čas predpubertetnega in, za nekatere posameznike, pubertetnega obdobja. Za otroka se z vstopom v šolo svet popolnoma spremeni. Bistveno se poveča obseg obveznosti in psihičnih obremenitev, po drugi strani pa se drastično zmanjšajo možnosti za neobvezno in prostovoljno gibanje ter igro. Veliko težav povzročajo tudi neuskkljeni merski postopki za ugotavljanje gibalnih sposobnosti in antropometričnih

razsežnosti. Za merjenje gibalnih sposobnosti so v Ameriki v preteklosti v glavnem uporabljali "Youth Fitness Test" (Seefeldt & Vogel, 1989), v osemdesetih letih prejšnjega stoletja je bila v uporabi baterija testov "Fitnessgram"(Institute for Aerobic Research, 1989), ter nato "Physical Best Package" (AAHPERD ¹, 1988), v Evropi pa baterija "Eurofit Test" (Jürimäe & Jürimäe, 2000). V Sloveniji strokovnjaki že devetnajst let spremljajo telesni in gibalni razvoj otrok in mladine s pomočjo baterije testov Športnovzgojni karton, ki so ga razvili na Fakulteti za šport (Strel et al., 1996), in velja za eno najboljših testnih baterij (Jürimäe & Jürimäe, 2000).

Šturm in Strel (2002) sta opozorila na dodaten problem in to je, da se tujih izsledkov ne more in ne sme neposredno prenašati v našo prakso zaradi specifičnih socialno-ekonomskih in drugih okoliščin. Ugotovitve o gibalnih sposobnostih in telesnih značilnostih ter norme tujih raziskovalcev v naših socialno-ekonomskih in družbenih pogojih niso uporabne, v teoretičnem smislu pa lahko predstavljajo le izhodišča za postavljanje hipotez.

V Sloveniji je bilo opravljenih kar nekaj raziskav, ki so obravnavale odnose med telesnimi značilnostmi in gibalnimi sposobnostmi in nekaj najpomembnejših bomo v nadaljevanju tudi predstavili. Vendar je v zadnjem desetletju prišlo na obeh področjih psihosomatskega razvoja do precejšnjih in raznovrstnih sprememb (Strel et al., 2003). Zato je vsekakor smiselno ponovno raziskati odnose med telesnim in gibalnim prostorom ter preveriti, ali so se tudi odnosi med obema prostoroma spremenili in kako so se spremenili. V nasprotnem primeru bi zanikali povezanost in suprasumativnost psihosomatičnih razsežnosti in temeljno vodilo kineziološke znanosti, ki človeka obravnava kot sestavljen in spremenljiv sistem.

¹ AAHPERD (American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance)

2.1 NEKATERE ZNAČILNOSTI OTROKOVEGA RAZVOJA

Antropometrične meritve omogočajo strokovnjakom lažje ocenjevanje in spremljanje rasti in razvoja ljudi. Razvoj se manifestira kot kakovostni napredek na somatskem, endokrinološkem in psihološkem področju. Rast pa se nanaša na merljive spremembe telesne kompozicije, velikosti telesa in postave. Pri rasti so v ospredju razsežnosti telesa, pri razvoju pa napredek pri spreminjanju razsežnosti (Beunen & Malina, 1996; Faulkner, 1996; Malina & Bouchard, 1991). S. Tancig (1987) je opredelila rast kot spremembe v velikosti celega telesa ali njegovih delov zaradi povečanja števila celic. Razvoj pa razume kot spremembe na psiho-gibalnem, kognitivnem ali emocionalno-socialnem področju človekovega vedenja. Telesni razvoj (stature) in telesna teža sta parametra, ki ju najpogosteje uporabljajo kot pokazatelja zdravstvenega stanja in prehranjenosti otrok (Parizkova, 1996; Roemich & Rogol, 1995; Rolland-Cachera, 1995). Antropometrične meritve longitudinalnih in transverzalnih razsežnosti, voluminoznosti telesa in podkožnega maščevja skupaj z gibalnimi sposobnostmi in gibalnimi znanji kažejo na razvojne procese, ki se dogajajo v otroku. Razvoj otroka je rezultat interakcije otrokovih genov in okolja, torej tudi socialno-ekonomskega okolja družine in šole. Zelo težko je oceniti, kolikšen vpliv imajo posamezni dejavniki, kot so genetika, rastni hormoni, prehrana, stopnja zrelosti in gibalna dejavnost, na telesni razvoj otroka. Na splošno velja, da so longitudinalne in transverzalne razsežnosti telesa bolj pod vplivom genetskih dejavnikov, medtem ko sta telesna masa in kožna guba pogojeni z vplivi okolja (Carter, Mirwald, Heath-Roll, & Bailey, 1997). Telesna rast in telesna teža sta indikatorja velikosti celotnega telesa in se, ob upoštevanju spola in starosti, velikokrat uporabljata pri spremljanju telesnega razvoja otrok.

Otrokov razvoj poteka na ravni kakovostnih in kvantitativnih sprememb, ki vedno pomenijo spremembo strukture psihosomatskega statusa. Kvantitativne spremembe psihosomatskega statusa se kažejo skozi telesno rast. Telesni organi rastejo in se razvijajo različno hitro in njihov razvoj ne poteka vedno z enakim tempom kot razvoj človeškega telesa kot celote (Tanner, 1962; Roemich & Rogol, 1995; Rolland-Cachera, 1995). Otrokov razvoj lahko poteka normalno v posameznih zaporednih korakih, lahko pa pride tudi do individualnih odstopanj, ki so posledica genetskih dejavnikov in okolja (Rolland-Cachera, 1995). Vrstni red pojavljanja posameznih razvojnih obdobjih je pri vseh enak, spreminja pa se lahko čas ponavljanja. Športna aktivnost je dražljaj, ki lahko pospeši prehod iz nižje v višjo razvojno stopnjo. Pomanjkanje gibalne oziroma športne aktivnosti pa lahko upočasni gibalni in

intelektualni razvoj otroka (Kelly & Kelly, 1985). To je razlog, zakaj je na osnovi telesnih izmer otroka težko predvidevati telesno kompozicijo odraslega človeka. Z izjemo spolnih organov so razlike telesnih značilnostih med spoloma v obdobju do pubertete izredno majhne. Fantje in dekleta imajo podobno povprečno telesno višino in telesno težo (Siervogel, Roche, Guo, Mukherju, & Chumlea, 1991; Strel et al., 2003). Večje razlike začnejo nastajati šele pri petnajstem letu, ko se rast in pridobivanje teže pri dekletih ustavita, pri fantih pa se nadaljujeta do devetnajstega leta (Strel et al., 2003). Nekateri raziskovalci so ugotovili, da imajo dekleta v zgodnjem otroštvu večjo telesno težo kot fantje (Abernethy, Kippers, Mackinnon, Neal, & Hanrahan, 1997; Chumlea, 1982). Podoben trend so zasledili pri telesni višini, saj so dekleta pri dvanajstih letih nekoliko višja kot fantje (Abernethy et al., 1997; Chumlea, 1982). V Sloveniji so dekleta višja od fantov v obdobju od enajstega do trinajstega leta, medtem ko imajo med dvanajstim in trinajstim letom večjo telesno težo (Strel et al., 2003). Pri dekletih nastopi puberteta eno do dve leti prej kot pri fantih, to je med desetim in dvanajstim letom. Kasnejši pojav pubertete pri fantih dovoljuje, da se rast nadaljuje dve leti dlje kot pri dekletih. Rezultat tega je, da so odrasli moški višji in da imajo daljše ekstremitete kot ženske (Chumlea, 1982). V Sloveniji poteka izrazita akceleracija v telesno višino pri dekletih od osmega do trinajstega leta, pri fantih pa od osmega do petnajstega leta (Strel et al., 2003). V obdobju pubertete se pri moških poveča mišična masa, delno pa tudi količina podkožne tolšče na trebuhu in prsih (Roemich & Rogol, 1995; Tanner, 1962). Hitrost rasti se izrazito manjša od trideset centimetrov na leto v prvih mesecih po rojstvu do približno devet centimetrov na leto pri dveh letih. Pri petih letih je prirast sedem centimetrov na leto. Nato se hitrost rasti ustali pri 5,5 centimetrov na leto in pred puberteto še nekoliko upočasnijo (Parizkova, 1996; Roemich & Rogol, 1995; Rolland-Cachera, 1995). Otrokova telesna rast se med šestim in desetim letom upočasnijo, takrat se povečuje mišična masa, med desetim in petnajstim letom pa se telesna rast ponovno pospeši (Horvat, 1994; Strel et al., 2003). Tuji avtorji (Abernethy et al., 1997; Roemich & Rogol, 1995; Rolland-Cachera, 1995) ugotavljajo, da je pri dekletih v obdobju pubertete največji prirastek 10,5 centimetrov pri dvanajstih letih in se nato počasi umirja. Med petnajstim in dvajsetim letom se rast pri dekletih popolnoma ustavi. Pri fantih se poveča hitrost rasti pri dvanajstih letih in doseže vrh dvanajstih centimetrov na leto pri štirinajstih letih, nakar se počasi umirja do sedemnajstega leta, ko se rast zaključi (Roemich & Rogol, 1995; Rolland-Cachera, 1995). Pri nas ugotavljamo (Strel et al., 2003), da se največji letni prirast telesne višine pri dekletih dogodi v dvanajstem letu in znaša 6,7 centimetrov na leto, medtem ko se pri fantih to zgodi šele pri petnajstem letu in znaša 7,3 centimetre.

Prirast telesne teže je v prvih dveh letih največji in znaša do deset kilogramov na leto. Nato se umirja in znaša približno tri kilograme na leto pri obeh spolih vse do pubertete. V obdobju pred puberteto imajo dekleta več podkožnega maščevja kot fantje (Abernethy et al., 1997; Dezenberg, Nagy, Gower, Johnson, & Goran, 1999). V obdobju pubertete se prirast teže ponovno poveča in znaša pri dekletih pri trinajstih letih 8,5 kilogramov na leto, pri fantih pa doseže vrh pri štirinajstih letih in znaša 9,5 kilogramov. Nato se povečevanje teže hitro umiri pri obeh spolih in znaša pri dekletih le še kilogram na leto pri petnajstih letih, pri fantih pa prav toliko pri sedemnajstih letih (Roemich & Rogol, 1995; Rolland-Cachera, 1995). Telesna teža se med razvojem skladno z leti in telesno rastjo povečuje, kar je predvsem odraz telesne rasti in povečanja mišične mase in ne povečevanja podkožne tolšče (Abernethy et al., 1997; Parizkova, 1996; Rolland-Cachera, 1995). V prvih šestih mesecih življenja se delež podkožnega maščevja neprestano povečuje in se nato v poznem otroštvu ustali, pri dečkih na 13 odstotkih in pri dekletih na 16 odstotkih (Forbes, 1994). Pri moških se v obdobju zgodnje adolescence delež podkožnega maščevja rahlo poveča, nato pa se v obdobju med desetim in osemnajstim letom zmanjša za povprečno 1,1 odstotek na leto (Roche, 1992). V Sloveniji je v zadnjem desetletju značilno izrazito pospešeno pridobivanje telesne teže, ki poteka pri dekletih od osmega do trinajstega leta, pri fantih pa do petnajstega leta starosti (Strel et al., 2003). Največje letno povečanje telesne teže se pri dekletih dogodi pri dvanajstih letih, ko se poveča za 4,9 kilogramov, pri fantih pa pri petnajstih letih, ko znaša prirast telesne teže kar 6,6 kilogramov. Prav tako se je v zadnjem desetletju bistveno povečala količina podkožnega maščevja pri osnovnošolski mladini in nekoliko manj izrazito pri srednješolski mladini. Pospešeno medletno pridobivanje podkožnega maščevja je prisotno pri učencih zlasti med sedmim in dvanajstim letom. Pri učenkah se podkožno maščevje intenzivno povečuje med sedmim in enajstim letom, se nato pri trinajstih letih nekoliko zmanjša ter nato povečuje do sedemnajstega leta. Pri učencih se najbolj izrazito poveča podkožno maščevje za 1,2 milimetra (deset odstotkov) v dvanajstem letu, medtem ko se se pri dekletih najbolj poveča v desetem letu za 1,04 milimetra, to je devet odstotkov (Strel et al., 2003).

Pri karakterizaciji antropometričnih parametrov je potrebno upoštevati razlike v socialnem in ekonomskem statusu otrok (Parizkova, 1996; Susanne & Bodszar, 1998). Raziskave kažejo, da so enako visoki otroci iz nižjih slojev težji kot njihovi vrstniki iz višjih socialnih slojev. Večja telesna teža pri isti višini ter pojav debelosti pri otrocih sta značilnosti nižjih socialno-ekonomskih skupin (Susanne & Bodszar, 1998). Te razlike se pojavijo dokaj zgodaj in so

najverjetneje povezane s prehranjevalnimi navadami (Susanne, & Bodszar, 1998) in manjšim obsegom gibanja (Planinšec & Matejek, 2004). Prekomerna telesna teža in debelost sta v največji meri posledici prekomernega uživanja hrane in nezadostne gibalne aktivnosti (Bučar Pajek, Strel, Kovač, & Pajek, 2004). Prevelike količine zaužitih proteinov v otroštvu so glavni vzrok kasnejše debelosti (Rolland-Cachera, 1995).

Kakovostne spremembe psihosomatskega statusa, ki nastanejo pri razvoju otroka, temeljijo na dozorevanju živčnega sistema in omogočajo, da otrok napreduje na višjo raven. Ob rojstvu je centralno živčevje dokaj dobro razvito, saj zagotavlja delovanje življenjsko pomembnih funkcij. Med petim in sedmim letom pride do hitre anatomske rasti lobanje, ki doseže v desetem letu normalno velikost, povečanja teže možganov in intenzivne rasti malih možganov. Intenzivno se razvijajo predvsem živčne povezave med malimi možgani in korteksom. V tem obdobju govorimo o senzo-gibalnem razvoju, saj gre na eni strani za razvoj diferenciacije kinestetičnih, taktilnih, slušnih in vidnih receptorjev ter pripadajočih centrov v centralno živčnem sistemu, po drugi strani pa mreža živčnih celic omogoča kompleksno obdelavo podatkov, ki prihajajo po različnih senzornih poteh, njihovo primerjavo s preteklimi izkušnjami in nato oblikovanje gibalnih odgovorov na spremembe v okolju (Pišot, 1997). Živčni sistem šestletnega otroka doseže devetdeset odstotkov razvitosti pri odraslem človeku.

Otrokov razvoj poteka po zakonitostih cefalo-kavdalnega in proksimo-distalnega razvoja. Najprej nadzira gibe glave in dele telesa, ki so bližje hrbtenici, nato pa delo nog in dele telesa, ki so bolj oddaljeni od hrbtenice (Horvat & Magajna, 1989). V prvih treh letih se razvija predvsem groba motorika, kasneje pa tudi fina motorika. V tem obdobju se otrok nauči prijemat predmete le s palcem in kazalcem. Obdobje med šestim in desetim letom je zaradi hitrega razvoja velikih možganov in procesov mielinizacije možganske skorje čas hitrega razvoja koordinacije in uspešnega učenja gibalnih vzorcev; prav tako ima otrok v tem obdobju izjemno veliko nakopičene energije (Horvat, 1994). Pri razvoju otroka imajo izredno pomembno vlogo tudi žleze z notranjim izločanjem. Hormoni so tisti, ki določajo tempo spolnega dozorevanja. Hitra telesna rast in povečana aktivnost hormonalnega delovanja med desetim in petnajstim letom porušita gibalne vzorce, tako jih mladostniki v obdobju adolescence ponovno vzpostavljajo in koordinirajo v neko višjo celoto. Med desetim in petnajstim letom hipofiza izloča rastni hormon, ki določa longitudinalne mere, in gonadotropni hormon, ki vpliva na aktivnost spolnih žlez. Gonadotropni hormon vpliva preko povratne zanke na delovanje hipofize, ki zmanjša izločanje rastnega hormona. Posledično se

telesna rast ustavi (Bravničar-Lasan, 1996). Glede na starost otroka Gallahue in Ozmun (1998) delita gibalni razvoj na štiri stopnje:

- refleksno gibalna faza (do prvega leta starosti) – stopnja vkodiranja in dekodiranja informacij,
- začetna gibalna faza (do drugega leta starosti) – stopnja inhibicije refleksov in predkontrolna stopnja,
- temeljna gibalna faza (od drugega do sedmega leta) – začetna, osnovna in zrela stopnja,
- »specializirana« gibalna faza (od sedmega leta dalje) – splošne gibalne spretnosti (od sedmega do desetega leta), specifične gibalne spretnosti (od desetega do trinajstega leta) in specializirane gibalne spretnosti (od trinajstega leta dalje).

Na gibalni razvoj vplivajo ustrezne gibalne spodbude, telesna rast, razvitost živčnega sistema, intelektualni razvoj in čustveno socialni dejavniki. Ismail (1976) v teoriji integriranega razvoja govori, da sta razvoj gibalnih potencialov in pridobivanje različnih izkušenj ter znanj tesno povezana predvsem s telesnim, funkcionalnim, spoznavnim in čustveno-socialnim razvojem otroka. Vsi podsistemi psihosomatskega statusa so med seboj tesno povezani in transformacije na enem področju vplivajo na preobrazbo ostalih podsistemov.

2.2 GIBALNA DEJAVNOST OTROKA

Zmerna in redna gibalna dejavnost pri odraslih vsekakor pozitivno vpliva na njihovo zdravje. Zmanjšuje tveganje nastanka bolezenskih stanj in umrljivosti kot posledice različnih kroničnih obolenj (bolezni srca in ožilja, diabetes in osteoporoza) (Morris, Pollard, Everitt, Chear, & Semmance, 1980; Paffenbarger, Hayd, Wing, & Hsieh, 1986; Wannamethee & Shaper, 1992). Torej je vsekakor smiselno otroke čim bolj vzpodbujati pri vključevanju v gibalno dejavnost, saj je tako bolj verjetno, da bodo dejavni tudi kot odrasli, kar potrjujejo številne raziskave (Dennison, Straus, Mellits, & Charney, 1988; Powell & Dysinger, 1987; Sallis et al., 1992; Telama, Yang, Laasko, & Viikari, 1997). Caspersen, Powell in Christiansen (1985) so gibalno dejavnost opredelili kot dejavnost, ki je rezultat dela skeletnih mišic, kjer je končna poraba energije večja kot v mirovanju, medtem ko je športna dejavnost podkategorija gibalne dejavnosti in so jo interpretirali kot gibalno dejavnost, ki je načrtovano, strukturirano in ponavljajoče se delo telesa z namenom izboljšati ali ohraniti enega ali več

parametrov telesne pripravljenosti. Omenjene opredelitve so bile sprejete v strokovnih krogih in so jih podprli številni strokovnjaki (po Cavill, Biddle, & Sallis, 2001).

Gibalna dejavnost v različnih oblikah je pomembna za zdravje in razvoj v otroštvu. Otroci potrebujejo redno gibalno dejavnost za normalno rast in razvoj, za ohranjanje zdravja in gibalne pripravljenosti ter razvoj gibalnih sposobnosti in navad, ki jih spremljajo tudi kot odrasle (Simons-Morton, Parcel, O'Hara, Blair, & Pate, 1988). Otroci so dejavni že po naravi, ker le telesna dejavnost lahko zagotovi informacije, ki jih potrebuje centralno živčni sistem za stimulacijo (Rowland, 1998). Imajo prirojeno biološko potrebo po gibalni dejavnosti, saj zajema vsa področja njegovega izražanja, od gibalnega, konativnega, kognitivnega in čustveno-socialnega. Odrasel človek pa lahko doseže vzburjenje centralno živčnega sistema tudi z nelokomotornimi dejavnostmi, kot sta branje in pisanje. Otrokova zmerna do visoka gibalna dejavnost se odvija v kratkih časovnih intervalih, še posebej pri predšolskih otrocih (Bailey, Olson, Papper, Porszasz, Barstow, & Cooper, 1995). Tudi obdobja neaktivnosti so pri otrocih zelo kratka. To kaže na prehodno naravo otrokove gibalne dejavnosti, ki je izredno pomembna za normalno rast in razvoj.

V preteklosti so veljala za gibalno dejavnost otrok podobna priporočila kot za odrasle (Ross & Gilbert, 1985), šele kasneje so se ljudje zavedli dejstva, da je potrebno gibalno dejavnost prilagoditi značilnostim otrokovega razvoja. Simons-Morton, Parcel, O'Hara, Blair in Pate (1988) trdijo, da dejavnost, pri kateri doseže srčni utrip 140 udarcev na minuto, predstavlja mejo, ko se začnejo kazati pozitivni učinki gibalne dejavnosti na otrokov razvoj. Pri tem je potrebno upoštevati številne dodatne dejavnosti kot so plezanja, lovljenja, različne igre, ki jih ne moremo opredeliti kot klasično športno dejavnost, kljub temu pa veliko prispevajo k zdravju otrok in njihovi gibalni pripravljenosti (Sallis, McKenzie, & Alcaraz, 1993). Shephard in Lavallee (1993) sta ugotovila, da povečano število ur športne vzgoje značilno vpliva na maksimalno porabo kisika in delovno kapaciteto telesa (PWC)² otrok v predpubertetnem obdobju. Raziskava na devetletnih portugalskih otrocih, ki je trajala eno leto, je pokazala, da imajo otroci, ki imajo tri ure športne vzgoje na teden in so vključeni v dodatne športne dejavnosti, veliko boljše rezultate v testih dviganje trupa v šestdesetih sekundah in vesa v zgibi kot otroci, ki imajo samo dve uri športne vzgoje in delajo izključno po šolskem kurikulumu. (Lopes & Maia, 1997).

² PWC (physical working capacity)

Ob primerjavi učencev, ki obiskujejo športne razrede in tistih, ki nimajo dodatnih ur športne vzgoje, je mogoče ugotoviti, da so pri prvih opazne pozitivne spremembe predvsem pri gibalnih razsežnostih, na katere je mogoče vplivati s procesom vadbe in manj pri tistih, ki so bolj pod vplivom genetskih dejavnikov (hitrost, eksplozivna moč). Predvsem je opazen večji napredek v koordinaciji celega telesa in v različnih oblikah vzdržljivosti. Učenci športnih razredov so imeli skozi vsa leta večjo telesno težo od svojih vrstnikov v normalnih razredih, vendar se je razlika z leti manjšala, kar je posledica zmanjšanega prirasta podkožnega maščevja pri učencih športnih razredov (Jurak, Kovač, & Strel, 2007). Zavedati pa se moramo dejstva, da povečan obseg športne vzgoje v šoli ne more nadomestiti pomanjkanja gibalne dejavnosti v vsakdanjem življenju. Države EU namenjajo športni vzgoji otrok starih od šest do osemnajst let različno pozornost, na Irskem trideset minut, v Franciji pa sto petdeset minut na teden, kar je še vedno bistveno premalo (Hardman & Marshall, 1999). Dodatni problem predstavlja realizacija ur športne vzgoje ter opravičeni in neopravičeni izostanki od pouka športne vzgoje. Jurak, Kovač, Strel in Starc (2005) ugotavljajo, da se največkrat od športne vadbe opravičijo srednješolke, kar 8,8% jih ne vadi več kot petino ur, medtem ko je pri drugih skupinah (osnovnošolci, osnovnošolke, srednješolci) opravičevanje manj pogosto. V Sloveniji imajo mladi v celotnem sistemu šolanja 1500 šolskih ur športne vzgoje brez dodatnih kurikularnih dejavnosti (Strel, Kovač, & Jurak, 2004), saj so v osnovni in srednjih šolah obvezne tri ure redne športne vzgoje tedensko (135 minut). Izjema je le zadnje triletnje nove devetletke, kjer sta obvezni le dve uri tedensko (90 minut), vendar pa lahko imajo učenci, glede na svoje interese in ponudbo izbirnih predmetov, še eno ali dve dodatni uri tedensko (Kovač, 2001). Ob obveznem rednem pouku športne vzgoje imajo učenci v slovenskih šolah ponudbo dodatnih izbirnih programov, v katere se vključujejo prostovoljno. Najmlajšim (starost 5 do 8 let) je namenjen program Zlati sonček, medtem ko je otrokom, starim od 9 do 12 let, je namenjen program Krpan. Med pouka prostimi dnevi imajo otroci možnost izbrati program Hura, prosti čas. V okviru šolskih športnih tekmovanj v Sloveniji sodeluje več kot 70% otrok med 11. in 19. letom starosti, mnogi pa vadijo in tekmujejo tudi v različnih športnih društvih (Jurak, Kovač, Strel, Majerič, Starc, & Filipčič, 2003). Pri športni vzgoji bi morali vzpodbujati predvsem zmerno do visoko intenzivno gibalno dejavnost. Raven kardiorespiratornega sistema otrok je pod vplivom zmerno do visoko intenzivne gibalne dejavnosti, ki pa mora biti redna, tj. vsaj trikrat na teden (Simons-Morton et al., 1988). Zmerno do visoko intenzivna je tista gibalna dejavnost, za katero je značilno globlje in pospešeno dihanje ter povišan srčni utrip (Harro, 1997).

Pomanjkanje gibalne dejavnosti v otroštvu lahko vpliva na pojav nekaterih bolezni pri odraslem človeku. Prav tako pa gibalna dejavnost dviguje kakovost življenja, omogoča ustrezen psiho-telesni razvoj in pomeni za otroka zabavo in sprostitev (Sallis & Patrick, 1994; Saris, 1985). Premalo gibalne dejavnosti pomeni veliko nevarnost za pojav prekomerne telesne teže ali debelosti in kaj hitro se lahko pojavijo kronične bolezni, ki so s tem povezane (Williams, Hayman, & Daniels, 2002). Redna gibalna dejavnost ugodno vpliva na počutje in ima pozitivne dolgoročne posledice za zdravje, nadzor teže, nižji krvni tlak in izboljšanje kardiorespiratornih funkcij (Strauss, Rodzilsky, Burack, & Colin, 2001). Raziskave kažejo, da otroci, ki imajo v šoli vsak dan športno vzgojo, dosegajo boljše učne rezultate, imajo manj izostankov in so bolj disciplinirani (Bailey, 1973).

Primerna in redna gibalna dejavnost otrok preprečuje debelost, zmanjšuje količino podkožnega maščevja, vzpodbuja razvoj mišic in skeleta ter preprečuje nastanek poškodb. Prav tako vpliva na kardiorespiratorne sposobnosti: zmanjšuje nevarnost za nastanek hipertenzije in diabetesa, vzpodbuja nastanek HDL (high-density lipoprotein) holesterola in znižanje LDL (low-density lipoprotein) holesterola v krvi ter znižanje koncentracije trigliceridov. Seveda pa gibalna dejavnost pozitivno vpliva tudi na duševno zdravje otrok, saj preprečuje pojav depresije in anksioznosti ter nevtralizira posledice stresa, hkrati pa dviguje samospoštovanje in oblikuje samopodobo (Jürimäe & Jürimäe, 2000).

Izredno širok vpliv gibalne in športne dejavnosti na celoten spekter psihosomatskih razsežnosti zahteva v prvi vrsti poznavanje osnovnih zakonitosti otrokove rasti in razvoja, hkrati pa tudi pripravo ustreznih smernic, ciljev in programov športne vzgoje in pedagoškega dela. Učni proces je treba načrtovati tako, da bo izhajal in upošteval učenčeve sposobnosti, zmožnosti, potrebe, pa tudi njegovo enkratnost in neponovljivost.

2.3 SPREMEMBE TELESNIH ZNAČILNOSTI IN GIBALNIH SPOSOBNOSTI V ZADNJEM DESETLETJU

Spremembe telesnih značilnosti otrok in mladine v Sloveniji v obdobju med letoma 1990 in 2000 niso bile tako izrazite kot v preteklih desetletjih (Strel et al., 2003). To zlasti velja za telesno višino, kljub temu da so otroci in mladostniki leta 2000 povprečno višji od vrstnikov v letu 1990. Pri učenkah se največji prirast telesne višine dogodi med osmim in trinajstim letom. Telesna rast poteka kontinuirano od osmega do devetnajstega leta, tako da ni več mogoče govoriti o pospešeni rasti v dveh obdobjih, kot je bilo to v preteklosti. Med letoma 1990 in 2000 se je pri dekletih telesna višina najbolj povečala v devetem in dvanajstem letu, in sicer za več kot 0,8% na leto. Leta 2000 so bila desetletna dekleta povprečno 0,9 centimetra višja od vrstnic leta 1990, največja razlika je nastala v dvanajstem letu in je znašala 1,3 centimetra. Večje spremembe je mogoče zaslediti v razsežnostih telesne teže, ki so posebej izrazite do trinajstega leta in kožne gube nadlahti. Med leti 1990 in 2000 se je pri dekletih telesna teža najbolj povečala v dvanajstem letu, in sicer za skoraj 5% oziroma 2 kilograma, v desetem letu pa znaša razlika 1,6 kilograma. Podkožno maščevje se bistveno zvišuje pri osnovnošolcih in nekoliko znižuje pri srednješolcih. Učenke pridobijo največ podkožnega maščevja med sedmim in enajstim letom. Med leti 1990 in 2000 se je pri dekletih količina podkožnega maščevja najbolj povečala v desetem letu, in sicer za 9% oziroma 1,04 milimetra, vendar pa znaša že v sedmem letu razlika 7%. Strel in sodelavci (2003) menijo, da so spremembe presenetljive in nepričakovane.

Spremembe gibalnih sposobnosti otrok in mladine v Sloveniji v obdobju med leti 1990 in 2000 so v celoti gledano pozitivne, jasno pa se kaže trend zmanjševanja razlik med dekleti in fanti (Strel et al., 2003). V zadnjem desetletju so se razlike v gibalnih sposobnostih med sedmim in devetnajstim letom povečale. Trend razvoja gibalnih sposobnosti je pri dekletih in fantih istosmeren, res pa je, da so dekleta napredovala bolj (za 1,6%) od fantov (0,2%) (Strel, Kovač, & Jurak, 2004). Do enajstega leta so se gibalne sposobnosti otrok nekoliko znižale, medtem ko je mogoče med enajstim in petnajstim letom zaslediti spremembe v pozitivni smeri, ki postanejo še bolj izrazite v obdobju od petnajstega do devetnajstega leta. V zadnjem desetletju se je pri moških in ženskih merjencih najbolj povečala repetitivna moč trupa, pri moških za 10,2%, pri ženskah pa kar za 14%. Pri moških so se največje negativne spremembe

pojave v repetitivni moči ramenskega obroča, ki se je zmanjšala za 9,8%. Pri dekletih pa se najbolj negativne spremembe kažejo v razsežnosti splošne vzdržljivosti, ki se je zmanjšala za 5,7% (Strel et al. 2003).

V preteklem desetletju so bile spremembe telesnih značilnosti in gibalnih sposobnosti zelo raznovrstne, tako glede na spol in starost, kot tudi glede na pokrajinsko pripadnost (Strel et al. 2003). Zato se je smiselno vprašati, ali so se v zadnjem desetletju spremenili odnosi med telesnimi razsežnostmi in gibalnimi sposobnostmi.

2.4 ZNAČILNOSTI TELESNEGA IN GIBALNEGA RAZVOJA DESET LET STARIH DEKLET

Obdobje med šestim in desetim letom je optimalen čas, da se otrok vključi v organizirano športno vadbo, saj se telesna rast upočasni, intenzivneje pa pričnejo rasti mišice. V desetem letu so razlike, ki nastanejo kot posledica različne biološke starosti otrok, najmanjše. V tem obdobju so zato raziskovalne težave, ki so značilne za obdobja pospešenega razvoja in rasti, manjše. Večina otrok je v tej kronološki starosti sposobna izvajati temeljna gibanja v bolj kompleksni in specifični obliki. Hiter razvoj velikih možganov in proces mielinizacije korteksa omogočata učenje tistih gibalnih aktivnosti, ki zahtevajo veliko gibalnih vzorcev kot so gimnastika, balet, smučanje, plavanje (Horvat, 1994). Med sedmim in desetim letom poteka specializirana stopnja gibalnega razvoja, za katero je značilno vse bolj izpopolnjeno, hitro in nadzirano izvajanje gibov, ko postanejo lokomotorne, stabilnostne in manipulativne spretnosti bolj kompleksne, natančne in dovršene (Gallahue & Ozmun, 1998). V mlajših starostnih kategorijah so gibalne sposobnosti diferencirane slabše kot v starejših starostnih kategorijah (Strel & Šturm, 1981). V desetem letu se izraziteje ločita dva sklopa latentnih gibalnih sposobnosti. Prvi je pod vplivom mehanizmov za intenzivnost in trajanje ekscitacije, drugi pa pod vplivom mehanizmov za strukturiranje gibanja ter sinergijsko in tonusno regulacijo (Kovač, 1999). Telesna višina se med sedmim in desetim letom povprečno poveča za več kot pet centimetrov ali 4% na starostno kategorijo, letni prirast teže pa znaša več kot tri kilograme (Strel et al., 2003). Obdobju umirjene rasti sledi občutljivo razvojno obdobje od desetega do petnajstega leta, ki ga zaznamujeta aktivna telesna rast in pubertetno obdobje, ko je preučevanje odnosov med človekovimi dimenzijami problematično, saj so povezave takrat nejasne, zato je njihove povezave smiselno preučevati v obdobjih umirjene rasti. Zato smo se

odločili, da preučimo spremembe v povezanosti telesnih razsežnosti in gibalne učinkovitosti desetletnih deklet med letoma 1993 in 2003.

3 DOSEDANJE RAZISKAVE

3.1 DOSEDANJE RAZISKAVE MORFOLOŠKIH ZNAČILNOSTI OTROK

Področje telesnih značilnosti je eno tistih, ki so dokaj zgodaj pritegnila pozornost raziskovalcev, ki so proučevali zakonitosti rasti in razvoja. Na začetku so bile analize telesnih značilnosti usmerjene predvsem v odkrivanje posameznih manifestnih značilnosti, nato pa je vse več raziskovalcev poskušalo opredeliti različne telesne tipe.

Ena najbolj razširjenih opredelitev razvršča ljudi (Kretschmer, 1921; povzeto po: Strel, 1976) v tri konstitucijske tipe: piknični, astenični in atletski tip. Za piknike so značilni rast v širino, velika količina podkožnega maščevja, okrogla glava, ozka ramena, dolg trup in kratke noge. Asteniki imajo podolgovato glavo, ozka ramena, dolge ekstremitete in so suhljati. Poudarjena je rast v dolžino. Za atletski tip so značilni razvito mišičje, simetrično telo, podolgovata glava in široka ramena.

V Sloveniji začetki raziskovanja tega področja segajo v prvo polovico prejšnjega stoletja. Škerlj (1950, povzeto po: Strel, 1976) je na podatkih iz leta 1939 ugotovil, da je telesni razvoj šolske mladine neenakomeren. Največji prirastek v telesni višini in telesni teži se je zgodil med štirinajstim in petnajstim letom.

Momirović et al. (1969) so z uporabo faktorske analize izolirali štiri antropometrične faktorje na vzorcu merjencev starih od dvanajst do dvaindvajset let. Prvi faktor je faktor longitudinalne dimenzioniranosti skeleta, ki ga v največji meri določata telesna višina in dolžina ekstremitet. Drugi je faktor voluminoznosti, ki ga opredeljujejo telesna teža in obsegi. Tretji faktor je faktor količine maščobnega tkiva, ki je določen z kožnimi gubami nadlahtnice, lopatice in trebuha. Četrti je faktor transverzalne dimenzionalnosti skeleta, ki je definiran z velikostjo glave, sklepov in perifernimi deli ekstremitet in so ga v primerjavi s predhodnimi raziskavami izolirali samo Momirović et al.

Šturm (1972) je ugotovil, da poteka razvoj telesnih značilnosti med enajstim in petnajstim letom neenakomerno. Debelina kožne gube nadlahti se je zmanjševala med enajstim in petnajstim letom, ko doseže največji padeč. Telesna teža in telesna višina sta dosegla največjo rast med trinajstim in štirinajstim letom.

Dovečarjeva (1974) je ugotavljala značilnosti razvoja šolske mladine med sedmim in osemnajstim letom v Ljubljani. Ugotovila je, da je razvoj telesne teže in telesne višine potekal v več vrhovih. Največji prirast telesne teže se je zgodil med trinajstim in štirinajstim letom, največji prirast telesne višine pa leto kasneje, torej med štirinajstim in petnajstim letom. Debelina kožne gube se je povečevala do dvanajstega leta, nakar se smer sprememb obrne. Največji padeč debeline kožne gube se zgodi med dvanajstim in trinajstim letom.

Kurelić et al. (1975) so analizirali baterijo osemnajstih antropometričnih spremenljivk na populaciji šolske mladine stare med enajst in sedemnajst let in na osnovi faktorjske analize opredelili tri med seboj povezane latentne razsežnosti: dimenzionalnost skeleta, volumen telesa in maščobno tkivo. Ugotovili so, da je bil prirastek telesne višine, telesne teže in obsega podlahti največji med trinajstim in petnajstim letom, medtem ko se je debelina kožne gube najbolj povečala med enajstim in trinajstim letom ter petnajstim in sedemnajstim letom.

Bala (1980) je raziskal strukturo telesnih razsežnosti na vzorcu deklet starih sedemnajst let, in izoliral šest latentnih razsežnosti, ki jih je opredelil kot volumen telesa in podkožno tolščo, longitudinalno dimenzionalnost skeleta, transverzalno dimenzionalnost skeleta, velikost sklepov in okončin, dimenzionalnost glave in obraza ter dimenzionalnost prsnega koša.

Strel in Šturm (1981) sta na osnovi petnajstih antropometričnih faktorjev ugotavljala strukturo telesnih razsežnosti šest in pol letnih učencev in učenk. Na osnovi Plum Brandy (PB) kriterija sta izolirala tri latentne razsežnosti, ki sta jih opredelila kot longitudinalna dimenzionalnost skeleta, maščobno tkivo ter transverzalna dimenzionalnost in voluminoznost telesa. Analiza je pokazala, da med spoloma ni izrazitih razlik v latentni strukturi telesnih dimenzij.

Strel (1981) je analiziral relacije med koordinacijskimi in telesnimi razsežnostmi enajstletnih dečkov na osnovi trinajstih antropometričnih spremenljivk in izoliral tri latentne razsežnosti: razsežnost maščobnega tkiva, longitudinalna dimenzionalnost telesa in transverzalna dimenzionalnost okostja.

Chumlea, Siervogel, Roche, Webb in Rogers (1983) so ugotavljali, kako se pri otrocih med desetim in osemnajstim letom spreminja telesna kompozicija. Rezultati so pokazali, da se pri moških delež maščevja, ki je bil izračunan iz specifične teže telesa, pred puberteto ne spreminja, medtem ko se pri dekletih povprečno poveča za en kilogram letno.

Šturm, Strel in Ambrožič (1995) so ugotavljali spremembe v latentni strukturi telesnih razsežnosti otrok med sedmim in štirinajstim letom na osnovi primerjave rezultatov faktorskih analiz in ugotovili, da je struktura telesnih razsežnosti v tem obdobju izredno nestabilna. Pri dečkih se posamezne faze v spremembah antropometričnih mer menjajo hitreje in na ta način zagotavljajo bolj skladen razvoj. Pri dekletih pa se bistvene spremembe pojavijo med sedmim in osmim letom ter med enajstim in dvanajstim letom, drugače pa poteka evolucija z enotnim tempom, še posebej med osmim in enajstim letom.

Štefančič et al. (1996) so ocenjevali telesno rast in razvoj otrok in mladine v Ljubljani. Ugotovili so, da se najizrazitejše generacijske razlike pojavljajo v času pubertetnega zagona rasti. Pri fantih v štirinajstem letu, pri dekletih v dvanajstem letu. Povprečni štirinajstletnik iz leta 1991/92 je za 12,3 cm višji in 12,9 kg težji od vrstnika iz predvojne generacije. Dekleta iz leta 1991/92 so 10,4 cm višja in 9,3 kg težja kot njihove vrstnice v predvojnem obdobju. Prvo menstruacijo dobijo šest mesecev prej kot vrstnice iz predvojnega obdobja, to je pri dvanajstih letih in enajstih mesecih.

Pišot (1997) je raziskal strukturo telesnih značilnosti šestinpolletnih dečkov ter v ta namen uporabil standardno baterijo enaindvajsetih antropometričnih mer in izoliral štiri latentne razsežnosti. Prvi dve izolirani dimenziji je poimenoval voluminoznost telesa ter longitudinalna dimenzionalnost in podkožno maščevje, drugih dveh pa zaradi pomanjkanja informacij ni interpretiral.

Kondrič in Mišigoj-Durakovičeva (2001) sta raziskala spremembe antropometričnih značilnosti fantov, ki so bili stari med sedem in osemnajst let. Ugotovila sta, da poteka pospešena telesna rast med trinajstim in štirinajstim letom, medtem ko se največje spremembe transversalnih mer dogodijo med štirinajstim in petnajstim letom. Prirast telesne teže in voluminoznosti telesa je največja pri štirinajstih letih. Kožne gube okončin se zmanjšujejo

postopoma vse od dvanajstega leta, vendar se pri sedemnajstih letih, ko se telesna rast umiri, kožne gube okončin ponovno povečajo.

Mnoge dosedanje raziskave so pokazale, da poteka razvoj telesnih značilnosti pri otrocih in mladostnikih neenakomerno in neskladno, da je struktura telesnih razsežnosti v obdobju otroštva izredno nestabilna in da med spoloma ni izrazitih razlik v latentni strukturi telesnih razsežnosti. Večina avtorjev pri raziskavah latentne strukture telesnega prostora izolirala tri latentne faktorje, ki so jih največkrat poimenovali faktor longitudinalne dimenzioniranosti skeleta, faktor voluminoznosti in faktor transverzalne dimenzionalnosti. Nekateri avtorji so definirali še razsežnost maščobnega tkiva.

3.2 RAZISKAVE NA PODROČJU GIBALNIH SPOSOBNOSTI

V bivši državi so bile prve pomembne raziskave narejene dokaj pozno. Prvi so se s tem problemom ukvarjali na Jugoslovenskem zavodu za fizičko kulturo, kjer so leta 1965 napravili raziskavo o razvoju gibalnih sposobnosti mladine. V svetu pa velja Fleishman za enega od utemeljiteljev raziskav na področju strukture gibalnega prostora. Fleishman (1964; povzeto po Strel, 1976) je prostor gibalnih sposobnosti razdelil na več razsežnosti: eksplozivno moč, dosežno gibljivost, dinamično gibljivost, ravnotežje z zaprtimi očmi, ravnotežje z odprtimi očmi in hitrost gibov rok in nog.

V Sloveniji je bil prvi raziskovalec tega področja Šturm (1970), ki je opravil faktorsko analizo gibalnih testov in izločil osem hipotetičnih faktorjev na vzorcu merjencev starih od osem do dvanajst let.

Kurelić et al. (1975) so prvi poskušali izolirane faktorje interpretirati z vidika funkcionalnih mehanizmov in fenomenoloških značilnosti človeka. Izolirali so štiri latentne razsežnosti prvega reda in jih interpretirali kot:

- mehanizem za strukturiranje gibanja, ki je opredeljen kot generalni gibalni faktor za vse kompleksne funkcionalne gibalne strukture,
- mehanizem sinergističnega avtomatizma in regulacije tonusa,
- mehanizem regulacije intenzivnosti ekscitacije in
- mehanizem regulacije trajanja ekscitacije.

Na nivoju drugega reda so izolirali dva faktorja:

- mehanizem centralne regulacije gibanja, ki je odgovoren za informacijske procese in
- mehanizem za regulacijo ekscitacije, ki je odgovoren za energijske procese.

Gredelj, Hošek, Metikoš in Momirovič (1975) so v raziskavi o funkcionalnih latentnih razsežnostih skušali ugotoviti hierarhijo strukture gibalnih sposobnosti. Definirali so primarne gibalne sposobnosti ter faktorje drugega reda, ki so jih poimenovali: mehanizem za kortikalno regulacijo gibanja, mehanizem za subkortikalno regulacijo gibanja, mehanizem za regulacijo izhoda energije in mehanizem za selektivno kontrolo hitrosti prenašanja impulzov preko gibalnih nevronov.

Strel in Šturm (1981) sta v raziskavi Zanesljivost in struktura nekaterih gibalnih sposobnosti in telesnih značilnosti šestipolletnih učencev in učenk ugotavljala latentno strukturo gibalnih sposobnosti in zanesljivosti gibalnih testov. Iz štiriinštiridesetih manifestativnih gibalnih razsežnosti sta izolirala na osnovi Kaiser-Guttmanovega (KG) kriterija dvanajst latentnih gibalnih razsežnosti pri dekletih in enajst latentnih gibalnih razsežnosti pri fantih. Pri obeh skupinah sta identificirala osem identičnih razsežnosti: koordinacija gibanja celega telesa, eksplozivna moč nog, hitrost frekvence gibov, agilnost, sposobnost za sočasno izvajanje gibalnih struktur z zgornjimi in spodnjimi ekstremitetami, sposobnost za hitro izvajanje sestavljenih gibalnih struktur in ravnotežje. Prav tako sta ugotovila, da je pri šest in pol letnih otrocih proces diferenciacije gibalnih sposobnosti izredno močan in da je pri učencih znatno nižji kot pri učenkah.

Viskić-Štalčeva (1989) je raziskala strukturo gibalnih razsežnosti na vzorcu moških, ki so bili stari od devetnajst do sedemindvajset let. Rezultati različnih faktorskih rešitev so potrdili obstoj osmih gibalnih dimenzij: učinkovito izvajanje koordiniranih gibov, fleksibilnost, hitrost enostavnih gibov, raztegljivost adduktorjev zadnje stegenske lože, ravnotežje, vzdrževanje v ritmu, lokomocija, spretnost rokovanja s predmeti in preciznost.

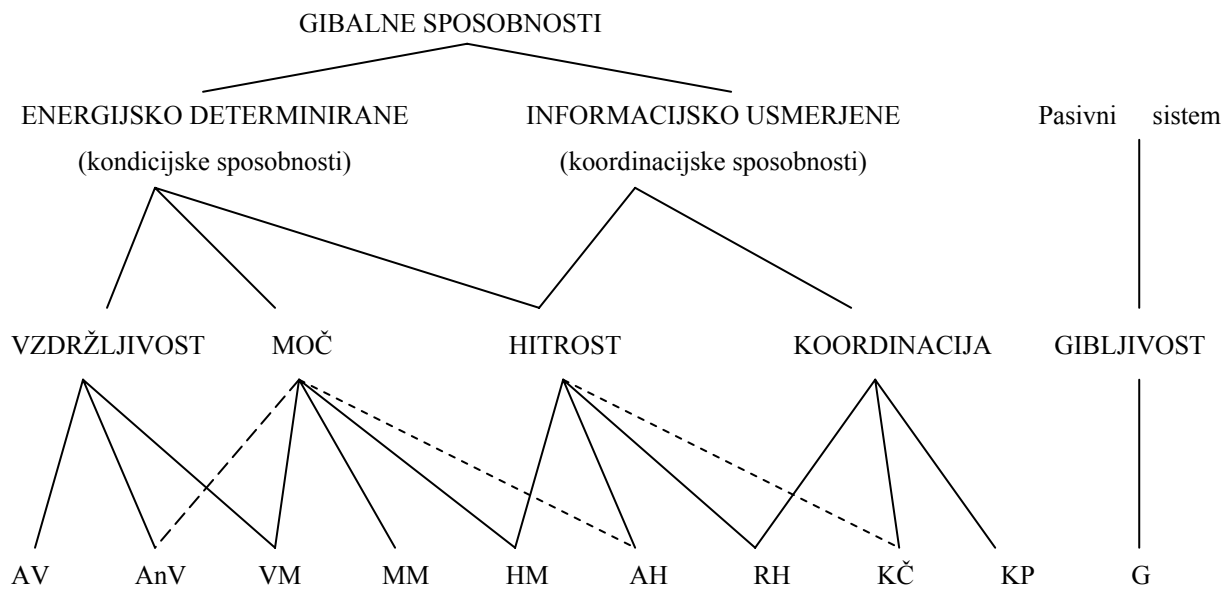
Rajtmajer in Proje (1990) sta na vzorcu 272 petletnih otrok proučevala latentno strukturo gibalnega prostora. Z devetindvajsetimi testi za merjenje gibalnih sposobnosti sta izolirala osem latentnih razsežnosti: hitrost frekvence enostavnih gibov, ravnotežje, kinetično reševanje prostorskih problemov, manipuliranje z rokami, vzdrževanje v ritmu, gibalna informiranost, eksplozivna moč in natančnost.

Videmškova in Cemičeva (1991) sta primerjali dva različna modela obravnavanja gibalnih sposobnosti petinpolletnih otrok ter na podlagi GK-kriterija izolirali šest latentnih razsežnosti: koordinacijo gibanja vsega telesa, sposobnost realizacije ritmičnih gibalnih struktur, dinamično ravnotežje, hitrost enostavnih gibov, gibljivost in moč. Na osnovi strožjega PB-kriterija pa sta izolirali štiri: koordinacijo gibanja vsega telesa, hitrost enostavnih gibov, dinamično ravnotežje in statično ravnotežje.

Rajtmajer (1993) je raziskoval gibalne sposobnosti pri dečkih in deklicah, starih med pet ter pet in pol let. Pri vsakem spolu je izoliral trinajst faktorjev. Med skupinama ni ugotovil nikakršnih razlik v eksplozivni moči iztegovalk rok, v sekvencialni hitrosti, v sposobnosti kortikalne regulacije gibanja, v sposobnosti reorganizacije gibalnih stereotipov in v ravnotežju na eni nogi. Delne razlike so se pojavile v repetitivni moči nog, v funkcionalni sposobnosti pri teku do tristo metrov in v sposobnosti manipuliranja z žogo. Povsem različni pa sta bili skupini v strukturi skočne moči, repetitivne moči trupa, kinetičnega reševanja prostorskih problemov, koordinacije rok in preciznosti.

Delija in Mraković (1993) sta ugotavljala faktorsko strukturo gibalnih sposobnosti na vzorcu šeststo desetletnih učencev. Za oceno gibalnih sposobnosti je bilo uporabljenih sedemindvajset testov, ki hipotetično merijo: eksplozivno moč, repetitivno moč, statično moč, koordinacijo, frekvenco gibov, preciznost, ravnotežje, gibljivost in agilnost. S faktorsko analizo sta izolirala pet latentnih dimenzij in prvo definirala kot generalni faktor motorike. Vse ostale razsežnosti so slabo definirani predstavniki koordinacije, eksplozivne moči, hitrosti, ravnotežja, statične moči in gibljivosti.

Bös (1994, povzeto po Planinšec, 1999) je izdelal izredno jasen, poenostavljen in pregleden model gibalnih sposobnosti. V modelu so predstavljene povezave med posameznimi gibalnimi sposobnostmi, iz katerih je razvidna njihova soodvisnost. Gibalne sposobnosti so pod različnimi vplivi, saj se prepletajo značilnosti energijske in informacijske komponente gibanja.



AV: aerobna vzdržljivost

AnV: anaerobna vzdržljivost

VM: vzdržljivost v moči

MM: maksimalna moč

HM: hitra moč

AH: akcijska hitrost

RH: reakcijska hitrost

KČ: koordinacija v časovni omejitvi

KP: koordinacija natančnega izvajanja

G: gibljivost

Planinšec (1995) je raziskal odnose med nekaterimi gibalnimi in kognitivnimi sposobnostmi petletnih otrok ter prvotno na osnovi devetindvajsetih merskih instrumentov preveril strukturo gibalnega prostora. Po PB-kriteriju je izločil štiri latentne razsežnosti: koordinacijo gibanja vsega telesa, hitrost enostavnih gibov, statično ravnotežje in koordinirano gibanje spodnjih in zgornjih ekstremitet. Po GK-kriteriju, ki je blažji, pa je izoliral sedem latentnih razsežnosti: koordinacijo gibanja vsega telesa, hitrost enostavnih gibov, statično ravnotežje, koordinirano gibanje z rokami, koordinirano gibanje z nogami, hitrost gibanja in faktor, ki je ostal nepoimenovan.

Raczek (1997) je proučil spremembe gibalnih sposobnosti šolske mladine med osmim in osemnajstim letom na Poljskem med leti 1965 in 1995. Splošne značilnosti gibalnih sposobnosti so bile ocenjene na osnovi podatkov primerjalnih študij v letih 1965, 1975, 1985 in 1995. Ugotovil je, da somatski razvoj poteka v naraščajočem sekularnem trendu, medtem ko se je raven gibalnih sposobnosti znižala. Negativni trendi se kažejo predvsem pri vzdržljivosti in so posebej izraziti pri ženskem spolu. Vzroke za takšno stanje pa gre iskati predvsem v stalnem zmanjševanju telesne aktivnosti otrok.

Magill (1998) ugotavlja, da so gibalne sposobnosti organizirane na različnih nivojih. Naslanja se na ugotovitve Fleishmana (1972), ki govori o obstoju dveh kategorij gibalnih sposobnosti, prve so perceptivno-gibalne sposobnosti, druge pa sposobnosti, ki se nanašajo na zmogljivost telesa. V skupino perceptivno gibalnih sposobnosti sodijo: koordinacija gibanja, nadzor preciznosti, izbira odgovora, reakcijski čas, koordinacija gibanja rok, nadzor hitrosti in smeri gibanja, ročne spretnosti, spretnost prstov, preciznost gibanja z rokami, hitrost zapestja in prstov ter ciljanje. V skupino sposobnosti, ki opredeljujejo zmogljivost telesa sodijo statična moč, dinamična moč (repetitivna moč), eksplozivna moč, moč trupa, dosežna gibljivost, dinamična gibljivost, koordinacija gibanja celega telesa, ravnotežje celega telesa in vzdržljivost. Magill je dodal še naslednje sposobnosti: statično ravnotežje, dinamično ravnotežje, koordinacijo gibanja oko-roka in koordinacijo gibanja oko-noga.

Kovačeva (1999) je analizirala povezave med gibalnimi sposobnostmi in fluidno inteligentnostjo na reprezentativnem vzorcu deklet, starih med deset in osemnajst let. Ugotovila je, da obstaja predvsem pri mlajših dekletih statistično značilna povezanost med

inteligentnostjo in nekaterimi gibalnimi sposobnostmi: agilnostjo, koordinacijo gibanja v ritmu, hitrostjo izvedbe enostavnih gibov, gibljivostjo in ravnotežjem.

Schmidt in Lee (1999) ugotavljata, da obstaja več različnih gibalnih sposobnosti, katerih število je odvisno od izbranega kriterija, oziroma od tega, kateri pristop raziskovanja ubere raziskovalec. Gibalne sposobnosti so med seboj povezane in so velikokrat pod vplivom istih dejavnikov, vendar kljub temu relativno neodvisne. Najpomembnejše gibalne sposobnosti so:

- nadzor preciznosti gibanja (sposobnost hitrega in preciznega gibanja, ki je izvedeno z večjimi deli telesa),
- koordinacija gibanja ekstremitet (sposobnost izvajanja simultanih koordiniranih gibov ekstremitet),
- izbira gibalnega odgovora (sposobnost izbire najprimernejšega gibalnega odgovora glede na vse možne odgovore),
- reakcijski čas (sposobnost čim hitrejših reakcij v enostavnih gibalnih situacijah),
- timing (sposobnost pravočasnega prilagajanja hitrega gibanja okolju),
- ročna spretnost (sposobnost rokovanja z večjimi predmeti),
- spretnost prstov (sposobnost rokovanja v manjšimi predmeti),
- hitrost gibanja rok (sposobnost enostavnega in hitrega gibanja rok),
- integracija odgovora (sposobnost integracije različnih senzoričnih informacij pri ustvarjanju integriranega gibalnega odgovora),
- stabilnost rok (sposobnost ohranjanja stabilnosti in mirnosti roke),
- hitrost zapestja in prstov (sposobnost maksimalno hitrega izmeničnega gibanja zapestja in prstov),
- ciljanje (sposobnost točkovnega zadevanja),
- telesne sposobnosti (statična gibljivost, dinamična gibljivost, statična moč, eksplozivna moč, dinamična moč, moč trupa, koordinacija gibanja celega telesa, ravnotežje celega telesa in vzdržljivost – te so osnovne sposobnosti in so ločene od zgoraj navedenih).

Planinšec (1999) je analiziral odnose med gibalnimi sposobnostmi in inteligentnostjo učencev, ki so bili stari deset, dvanajst in štirinajst let. Latentna gibalna razsežnost koordinacija gibanja v ritmu ima najvišje korelacije z inteligentnostjo v vseh starostnih

kategorijah. Pri dvanajstletnikih pa se kaže visoka korelacija še med inteligentnostjo in gibljivostjo trupa ter gibljivostjo ramenskega obroča.

Jurak (2002) je analiziral latentno strukturo gibalnega prostora in povezave le-tega s prostorom agresivnosti na reprezentativnem vzorcu 517 učencev. Za oceno gibalnih sposobnosti je bilo uporabljenih 26 testov, ki pokrivajo vse hipotetične gibalne razsežnosti. Latentno strukturo gibalnega prostora je ugotavljal s klasičnimi postopki faktorjske analize in ugotovil, da v posameznih starostnih obdobjih obstajajo razlike v latentni strukturi. Pri mlajših merjencih so dosežki odvisni od hkratnega delovanja različnih funkcionalnih mehanizmov, zato je struktura latentnega prostora opredeljena slabše kot pri starejših.

Bala (2003) je analiziral kvantitativne razlike v gibalnih sposobnostih dečkov in deklic v predšolskem obdobju. Uporabljene so bile tri antropometrične mere in sedem gibalnih testov. Nato je bila izvedena parcializacija spremenljivk gibalnih testov glede na starost otrok in njihovo telesno zgradbo. Razlike med skupinama je analiziral s kanonično diskriminantno analizo. Kvantitativne razlike kažejo, da so v testih za ocenjevanje eksplozivne moči in funkcionalne koordinacije dečki dosegli značilno višje rezultate. Dekleta so dosegla višje rezultate v testih gibljivosti.

Jurak, Kovač, Strel, Bednarik in Starc (2004) so primerjali gibalni razvoj učencev in učenk na reprezentativnem vzorcu 517 fantov in 807 deklet, starih enajst, trinajst, petnajst in sedemnajst let. Uporabili so šestindvajset testov za oceno celotnega prostora gibalnih sposobnosti. Ugotovili so, da se latentna struktura gibalnih sposobnosti razlikuje glede na posamezna starostna obdobja. Pri mlajših merjencih je latentna struktura gibalnega prostora slabše definirana ter na splošno dokaj podobna pri fantih in dekletih. Še največje razlike so opazne v trinajstem letu starosti, vzrok le-teh pa so avtorji našli v pojavu pubertetnih sprememb pri dekletih.

Pišot in Planinšec (2005) sta raziskala gibalno strukturo v zgodnjem otroštvu na populaciji petletnih, petinpolletnih in šestletnih otrok. V skupini petletnih otrok sta z uporabo PB-kriterija izolirala štiri gibalne faktorje in jih poimenovala: koordinacija gibanja, hitrost izmeničnega gibanja, statično ravnotežje in koordinacija gibanja okončin. Po GK-kriteriju je bilo izoliranih sedem faktorjev: koordinacija gibanja, realizacija ritmičnih struktur, statično ravnotežje, eksplozivna moč nog, koordinacija gibanja rok, hitrost enostavnih gibov ter

natančnost in ravnotežje. V skupini petinpolletnih otrok sta ugotovila, da je struktura gibalnih sposobnosti opredeljena z osmimi faktorji. Primerjava med spoloma kaže, da je faktorska struktura delno podobna, saj so bili pri pri ženskem in moškem spolu enako opredeljeni ravnotežje, eksplozivna moč in agilnost. V določenih segmentih so podobni faktorji koordinacije, hitrost enostavnih gibov pri dečkih in hitrost izmeničnih gibov pri deklicah ter hitro izvajanje kompleksnega gibanja. Pri deklicah ni izoliranih samostojnih faktorjev repetitivne moči in reševanja kompleksnih gibalnih nalog, pri dečkih pa ni samostojnih faktorjev, ki definirajo koordinacijo gibanja rok oziroma koordinacijo oko-roka. Pri petinpolletnih dečkih in deklicah se struktura gibalnega prostora deloma razlikuje, raven diferenciacije gibalnih sposobnosti pa je pri deklicah veliko večja kot pri dečkih, saj je bilo po PB-kriteriju pri dekletih izoliranih kar deset faktorjev, pri dečkih pa le devet.

Mnoge dosedanje raziskave potrjujejo tezo, da je prostor gibalnih sposobnosti urejen hierarhično. Na osnovi pričujočih raziskav je mogoče opredeliti dve regulativni dimenziji, ki definirata strukturo širokega prostora gibalnih sposobnosti. Prva dimenzija je povezana z mehanizmi za sprejem in obdelavo informacij in je odločilna pri tistih gibalnih nalogah, pri katerih so za njihovo izvedbo pomembni procesi strukturiranja gibanja, kontrole gibanja ter centralne regulacije gibanja. Druga dimenzija je povezana z mehanizmi za regulacijo energije in je odločilna pri tistih gibalnih nalogah, kjer pridejo do izraza gibalne izkušnje, povezane z uravnavanjem intenzivnosti in trajanja ekscitacije.

3.3 RAZISKAVE ODNOSOV MED TELESNIMI RAZSEŽNOSTMI IN GIBALNO UČINKOVITOSTJO

Momirović, Medved in Pavšič (1969; povzeto po Blašković, 1979) so raziskali odnose antropometričnih mer in baterije gibalnih testov ter ugotovili, da so antropometrične mere cirkularne dimenzionalnosti v pozitivni korelaciji z merami absolutne moči. Ugotovili so tudi značilno povezanost telesnih izmer in indikatorjev hitrosti, koordinacije in natančnosti, vendar pa je bila povezava odvisna od strukture gibanja pri posameznih nalogah.

Šturm (1974) je raziskal odnose telesne moči in nekaterih telesnih izmer in gibalnih sposobnosti v manifestnem in latentnem prostoru. V vzorcu je bilo zajetih 433 moških in 422 žensk, ki so bili stari sedemnajst let. Ugotovil je, da obstaja na manifestni ravni pri moških

splošna pozitivna povezanost med antropometričnimi spremenljivkami in indikatorji mehanizma za regulacijo intenzivnosti ekscitacije, medtem, ko je splošna povezanost med antropometričnimi spremenljivkami in merami mehanizma za regulacijo trajanja ekscitacije negativna. Pri ženskah se kaže izrazito negativen vpliv podkožnega maščevja na mere telesne moči. Ugotovil je, da je podkožno maščevje negativno povezano s testi, ki so bili izvedeni s tistimi deli telesa, kjer se je nabralo največ podkožnega maščevja, ter da je longitudinalna dimenzionalnost skeleta pozitivno povezana s testi skokov in negativno s testi repetitivnega tipa. Pri ženskah razsežnost voluminoznosti ne predstavlja pretežno aktivne telesne mase. Regresijska analiza je pokazala značilno povezanost voluminoznosti telesa s spremenljivkami telesne moči dinamičnega tipa in z dinamometrijo. Mehanizem za regulacijo intenzivnosti ekscitacije je pod pozitivnim vplivom spremenljivk, ki definirajo atletske tip konstitucije in z voluminoznostjo. Značilna pozitivna povezanost obstaja tudi med voluminoznostjo telesa in mehanizmom za regulacijo trajanja ekscitacije.

Kurelić et al. (1975) so raziskali strukturo in razvoj telesnih izmer in gibalnih sposobnosti mladine na vzorcu deklet in fantov starih enajst, trinajst, petnajst in sedemnajst let. Za oceno telesnih razsežnosti so izbrali osemnajst spremenljivk, za oceno gibalnih sposobnosti pa sedemintrideset spremenljivk. Pri ugotavljanju odnosov med telesnimi razsežnostmi in gibalnimi sposobnostmi so prišli do podobnih zaključkov kot Šturm v že omenjeni raziskavi.

Strel (1976) je v raziskavi Spremembe relacij med nekaterimi antropometričnimi in gibalnimi karakteristikami v obdobju od enajstega do petnajstega leta na vzorcu merjencev moškega spola ugotovil, da se s starostjo povečuje delež skupne variance obeh prostorov psihosomatičnega statusa. Telesna teža in kožna guba nadlahti imata v enajstem letu odločilen vpliv na gibalne sposobnosti. Obe sta negativno povezani z gibalnimi aktivnostmi, kjer prevladuje energijska komponenta gibanja in relativna telesna moč. Telesna višina pozitivno vpliva na eksplozivne in hitre gibalne naloge. Tudi v trinajstem letu se kaže negativen vpliv kožne gube nadlahti na vse gibalne spremenljivke, z izjemo predklona in tapinga z roko. Zelo visoka povezanost med telesnim in gibalnim prostorom se kaže tudi pri štirinajstletnih dečkih in doseže kulminacijo pri petnajstih letih. Pri štirinajstih letih telesna višina pozitivno vpliva na rezultate v tistih testih gibalnega prostora, ki so izvedeni silovito in eksplozivno, negativno pa vpliva na teste, kjer pride do izraza vzdržljivost v moči. Pri petnajstih letih vpliva telesna višina negativno le še na zgibe v mešani vesi.

Kondrič in Šajber Pincolič (1997) sta ugotavljala trende razvoja nekaterih telesnih značilnosti in gibalnih sposobnosti učencev in učenk v Sloveniji od leta 1988 do 1995. Rezultati so pokazali, da so spremembe telesnih značilnosti pri ženskem in moškem spolu pozitivne, saj so otroci vedno višji in težji, medtem ko se podkožno maščevje zmanjšuje. Že pred obdobjem adolescence obstajajo med spoloma majhne, vendar konstantne razlike, ki postanejo v puberteti bolj očitne. Rezultati gibalnih nalog so pokazali, da se izboljšujejo rezultati v tistih spremenljivkah, ki manifestirajo informacijsko komponento gibanja, hkrati pa stagnirajo v tistih spremenljivkah, ki predstavljajo energijsko komponento gibanja. Opozorila sta tudi na trend povečevanja razlik v gibalnih sposobnostih med spoloma, ki so najbolj opazne v trinajstem letu starosti.

Pišot (1997) je, na podlagi analize latentne strukture gibalnega prostora in vpliva telesnih značilnosti na to strukturo, opredelil gibalni model šestipolletnih otrok po predhodni parcializaciji telesnih značilnosti. Vzorec je zajemal 340 otrok obeh spolov. Prostor gibalnih sposobnosti je definiral na osnovi devetindvajsetih gibalnih spremenljivk, prostor telesnih razsežnosti pa na podlagi enaindvajsetih antropometričnih spremenljivk. Latentne razsežnosti so bile izločene s pomočjo KG-kriterija, ki je blažji kot PB-kriterij. V prostoru gibalnih sposobnosti je bilo definiranih devet latentnih razsežnosti, pri čemer je bilo pet razsežnosti enakih pri obeh spolih, štiri faktorji pa se pri dekletih in dečkih razlikujejo. Ugotovil je, da je gibalni prostor pri šestipolletnih dekletih bolj diferenciran kot pri dečkih tudi po parcializaciji telesnih razsežnosti ter da je latentna struktura gibalnih sposobnosti pred parcializacijo in po njej dokaj podobna. Raziskava je pokazala na velik vpliv telesnih značilnosti pri določanju skupnega rezultata v posameznih gibalnih nalogah.

Karpowicz, Strzelczyk in Janovski (1999) so raziskali gibalni in telesni razvoj deklet iz vasi v okolici Poznana med leti 1986 in 1996. Namen študije je bil raziskati velikost in smer sprememb gibalnega in telesnega razvoja otrok. Ugotovili so, da so dekleta iz leta 1996 bolj agilna, vendar dosegajo nižjo štartno hitrost kot tista iz leta 1986. Prav tako je primerjava rezultatov testa vzdržljivosti pokazala napredek v vzdržljivosti, razen med osmim in desetim letom starosti, ko so rezultati leta 1996 nižji kot leta 1986. Pri telesni višini se kaže pozitiven trend razvoja v vseh starostnih obdobjih, le v trinajstem letu je trend ostal nespremenjen.

Kondrič in Štihec (1999) sta ugotavljala razlike v telesnih značilnostih in gibalnih sposobnostih pri merjencih moškega spola, starih od osem do petnajst let, ki so bili razdeljeni

v različne starostne kategorije. Analiza je razkrila, da se največje razlike med različnimi starostnimi kategorijami pojavljajo v longitudinalnih razsežnostih telesa, telesni teži in v tistih gibalnih testih, ki merijo informacijsko komponento gibanja.

Kondrič, Mišigoj-Duraković in Metikoš (2002) so raziskali odnose med telesnimi značilnostmi in gibalnimi sposobnostmi na vzorcu sedemletnih in devetletnih dečkov. Za oceno telesnih razsežnosti so uporabili petnajst testov, za oceno gibalnih sposobnosti pa štiriindvajset testov. Ugotovili so, da med obema prostoroma obstaja izredno visoka in močna povezanost. Mehanizem za regulacijo energije je značilno povezan z manifestnim, pa tudi latentnim prostorom telesnih razsežnosti. Prav tako obstaja značilna pozitivna povezanost med spremenljivkami telesnih razsežnosti in tistimi rezultati gibalnih testov, ki so odvisni od mehanizma za regulacijo intenzivnosti ekscitacije (skok v daljino, met težke žoge), medtem ko obstaja med spremenljivkami telesnih razsežnosti in tistimi rezultati gibalnih testov, ki so odvisni od mehanizma za regulacijo trajanja ekscitacije, negativna povezanost.

Šturm in Strel (2002) sta analizirala gibalni in telesni razvoj osnovnošolcev Slovenije med leti 1970/71 in 1983 ter prišla do naslednjih ugotovitev:

- razlike v telesnem in gibalnem razvoju mladine so se med posameznimi regijami zmanjšale;
- opazni so pozitivni premiki v tistih gibalnih sposobnostih, kjer je izražena informacijska komponenta gibalne učinkovitosti;
- rezultati pri gibalnih nalogah energijskega tipa, ki zahtevajo silovito mobilizacijo energije kažejo na bistvene pozitivne premike;
- rezultati testov gibalne učinkovitosti, ki zahtevajo od učencev dolgotrajno neprekinjeno naprežanje, stagnirajo ali celo nazadujejo;
- spremembe telesnih značilnosti so v celoti pozitivne, pri čemer je najbolj opazen prirast telesne višine;
- nakazana je težnja zmanjšanja količine podkožne tolšče.

Strel et al. (2003) so v raziskavi Nekateri morfološki, gibalni, funkcionalni in zdravstveni parametri otrok in mladine v Sloveniji v letih 1990 – 2000 ugotavljali stanje ter velikost in smer sprememb teh parametrov v zadnjem desetletju. Ugotovili so, da ni prišlo do izrazitih sprememb telesnih značilnosti. Prirast telesne višine je bil manjši kot v preteklem obdobju,

medtem ko sta se parametra telesna teža in kožna guba nadlahti bistveno povečali, še posebej v obdobju do trinajstega leta starosti. Glede na primerjavo rezultatov med leti 1990 in 2000 se pri gibalnih sposobnostih kaže pozitiven trend razvoja, hkrati pa se zmanjšujejo razlike med spoloma, saj dekleta vse bolj dohitevajo fante. Gibalna učinkovitost se je do enajstega leta nekoliko zmanjšala, nato pa se kažejo pozitivni trendi razvoja gibalne učinkovitosti vse do petnajstega leta. Najbolj pa je napredovala populacija srednješolcev, saj so dekleta v tem desetletnem obdobju povečala gibalne učinkovitosti za štiri odstotke.

Strel, Kovač in Jurak (2004) so v okviru raziskave Pomen športa in izobraževanja pri preprečevanju sedečega načina življenja in oblikovanju zdravega življenjskega stila otrok in mladine ugotavljali stanje telesnih razsežnosti in raven gibalnih sposobnosti ter športnih znanj otrok in mladine v Sloveniji. Ugotavljajo, da so se posamezne gibalne sposobnosti v obdobju med 1990 in 2000 pri slovenskih otrocih in mladini, od 8. do 19. leta starosti, razvijale v zelo različne smeri. Najbolj izstopajo izrazite pozitivne spremembe mišične vzdržljivosti trupa, ki se je pri fantih izboljšala za 10,2%, pri dekletih pa za 14%. Pri dekletih pa so nastale še pozitivne spremembe pri koordinaciji gibanja celega telesa, ki se je izboljšala za 7,2%. Trend razvoja je pri ženskem in moškem spolu istosmeren, le da so dekleta napredovala za 1,6%, fantje pa le za skromnih 0,2%. Negativne spremembe, ki so nastale med leti 1970 in 2003, so pri dekletih manjše, saj več se ukvarjajo s športom, v obdobju nastopa pubertete pa so pridobile tudi manj podkožnega maščevja kot fantje. Mišična vzdržljivost ramenskega obroča in rok se je pri fantih zmanjšala za 9,8%, pri moškem in ženskem spolu pa je opazen padec vzdržljivosti za 5,7%. Zaskrbljujoče pa je zmanjšanje mišične moči pri fantih in dekletih med 7. in 9. letom starosti, saj se je mišična moč med 1970 in 2003 poslabšala za več kot 50%. Spremembe v koordinaciji gibanja celega telesa so bile pozitivne do leta 1993, v zadnjem desetletnem obdobju do leta 2003 pa so negativne. Izrazito negativni trendi sprememb so prisotni pri otrocih med 7. in 10. letom starosti, še posebej pri fantih. Med 11. in 14. letom starosti se negativne razlike med desetletji manjšajo; leta 2003 so fantje pri 14. letih dosegli celo najvišjo raven koordinacije gibanja vsega telesa. Leta 2003 je mišična vzdržljivost trupa pri otrocih med 7. in 10. letom nekoliko boljša kot pred desetimi leti, zato pa pozitivne spremembe od 11. do 14. leta dosegajo do 10%. Še posebej so napredovala dekleta. Medletni prirasti so dokaj enakomerni. Pozitivne spremembe so v veliki meri posledica modnih trendov, ki zadnja leta zahtevajo odkrit trebuh.

V naši raziskavi smo se osredotočili na ugotavljanje odnosov med prostoroma gibalnih sposobnosti in telesnih razsežnosti deklic, starih deset let. Opredelili smo spremenljivke, ki glede na predhodne izsledke (Strel et al., 1992; Strel et al., 1996; Strel et al., 2004; Šturm in Strel, 2002) predstavljajo reprezentante posameznih hipotetičnih gibalnih sposobnosti in telesnih razsežnosti ter ugotavljali povezave med sklopoma spremenljivk obeh prostorov. Podobnih raziskav, ki bi obravnavale to starostno skupino, skoraj ni moč zaslediti. Med dosedanjimi raziskavami smo zasledili raziskavo Strela (1981), ki je na vzorcu 200 enajstletnih dečkov, z uporabo serije kanoničnih korelacijskih analiz, ugotavljal strukturo povezanosti med telesnimi in koordinacijskimi razsežnostmi v manifestnem in latentnem prostoru ter izoliral tri značilne pare kanoničnih faktorjev. Na osnovi primerjalne analize maksimalne povezanosti je ugotovil, da je:

- struktura telesnih razsežnosti, ki je definirana z veliko količino podkožnega maščevja, velikimi obsegi ekstremitet in večjimi dolžinskimi merami, omejujoča pri realizaciji kompleksnih gibalnih nalog celega telesa;
- struktura telesnih razsežnosti, definirana z dolžinskimi izmerami, majhno količino podkožnega maščevja in izraženimi premeri sklepov nog, najbolj učinkovita pri izvajanju tistih gibalnih nalog, ki zahtevajo hkratno delovanje spodnjih in zgornjih ekstremitet;
- struktura telesnih razsežnosti, definirana z veliko količino mišičnega tkiva in velikimi premeri sklepov ekstremitet, najbolj učinkovita pri izvajanju tistih gibalnih nalog, kjer se kompleksna gibanja izvajajo v smeri vzratno in zahtevajo usklajeno delovanje spodnjih in zgornjih ekstremitet;
- faktor podkožnega mastnega tkiva negativno povezan z vsemi latentnimi razsežnostmi koordinacije.

Raziskav, ki bi analizirale spremembe v povezanosti med prostoroma gibalnih sposobnosti in telesnih razsežnosti v desetletnem obdobju na populaciji desetletnih deklet, nismo zasledili.

Iz pričujočih raziskav lahko strnemo naslednje ugotovitve:

- telesne razsežnosti imajo močan vpliv na izvor gibalnih sposobnosti, kar se odraža v rezultatih izvedbe posameznih gibalnih nalog;

- telesne razsežnosti vplivajo na izvor gibalnih sposobnosti največkrat pozitivno, v posameznih primerih pa je vpliv telesnih razsežnosti na gibalne sposobnosti lahko tudi negativen;
- razsežnost podkožnega maščevja največkrat negativno vpliva na izvor gibalnih sposobnosti, na kar kažejo rezultati testov, ki so bili izvedeni s tistimi deli telesa, kjer se je nabralo največ podkožnega maščevja;
- podkožno maščevje je negativno povezano z vsemi latentnimi razsežnostmi koordinacije;
- telesna teža in kožna guba sta negativno povezani z gibalnimi aktivnostmi, kjer prevladuje energijska komponenta gibanja in relativna telesna moč;
- longitudinalna dimenzionalnost pozitivno vpliva na eksplozivne in hitre gibalne naloge in negativno na naloge repetitivnega tipa.

4 CILJI

Osnovni cilj raziskave je ugotoviti spremembe v povezanosti gibalne učinkovitosti in telesnih razsežnosti v obdobju umirjene telesne rasti otrok. Glede na predmet in problem raziskave bomo osnovni cilj skušali doseči preko naslednjih delnih ciljev:

1. Ugotoviti, kakšne so značilnosti telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti desetletnih deklet v letu 1993 in v letu 2003.
2. Ugotoviti, kakšne so spremembe v telesnih značilnosti in gibalnih sposobnostih desetletnih deklet med letoma 1993 in 2003.
3. Ugotoviti, kakšna je povezanost med prostorom telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti pri desetletnih dekletih v letih 1993 in 2003.
4. Ugotoviti, katere telesne spremenljivke v največji meri vplivajo na povezavo z gibalnim prostorom desetletnih deklet v letih 1993 in 2003, če povezava obstaja, in ali so se povezave med obema prostoroma v desetletju spremenile.
5. Ugotoviti, katere spremenljivke gibalnih sposobnosti v največji meri vplivajo na povezavo s prostorom telesnih razsežnosti desetletnih deklet v letih 1993 in 2003, če povezava obstaja, in ali so se povezave med obema prostoroma v desetletju spremenile.

5 HIPOTEZE

Glede na cilje raziskovanja smo postavili naslednje hipoteze:

H₁: V telesnih značilnostih desetletnih deklet med letoma 1993 in 2003 obstajajo statistično značilne razlike v spremenljivkah podkožnega maščevja,. V letu 2003 so vrednosti višje.

H₀₂: V spremenljivkah telesnih razsežnosti, ki opredeljujejo hipotetične prostore longitudinalne in transverzalne dimenzionalnosti ter voluminoznosti telesa v letih 1993 in 2003 ni statistično značilnih razlik.

H₃: V gibalnih sposobnostih desetletnih deklet med letoma 1993 in 2003 obstajajo statistično značilne razlike v spremenljivkah, ki opredeljujejo repetitivno moč trupa, koordinacijo gibanja celega telesa in vzdržljivost. V letu 2003 so vrednosti slabše.

H₄: Obstaja statistično značilna povezanost med sklopoma spremenljivk telesnih razsežnosti in spremenljivk gibalnih sposobnosti desetletnih deklet, tako v letu 1993 kot 2003.

H₀₅: Povezanost prostorov telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti pri desetletnih dekletih v letih 1993 in 2003 je podobna. Obstaja enako število faktorjev, nanje pa vplivajo iste spremenljivke obeh prostorov.

H₆: Največjo povezanost sklopov telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti desetletnih deklet v prostoru gibalnih spremenljivk, pojasnjujejo tiste spremenljivke gibalnih sposobnosti, ki so najbolj odvisne od regulacije intenzivnosti ekscitacije.

H₇: Največji delež povezanosti med sklopom telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti desetletnih deklet v prostoru telesnih razsežnosti pojasnjujejo tiste spremenljivke telesnih razsežnosti, ki definirajo voluminoznost in podkožno maščevje.

6 METODE DELA

6.1 MERJENCI

Vzorec merjencev je bil opredeljen na osnovi izhodišč začetne raziskave, ki jo je opravil Šturm leta 1970. Njen namen je bil ugotavljanje osnovnih parametrov gibalnih sposobnosti šolske mladine (Šturm, 1970). Tudi v pričujoči raziskavi je bil uporabljen enak postopek pri izboru merjencev. Podatki so bili zbrani v obsežnejši raziskavi transverzalnega spremljanja telesnega in gibalnega razvoja otrok med 7. in 19. letom v letih 1970-1983 avtorjev Šturma in Strela (2002) ter v raziskavah, kjer so bile izvedene primerjave med leti 1973-1983-1993 in 2003 (Strel et al. 1992, 1996, 2004). Število merjenk po posameznih šolah odstopa za +/-5 % od teoretično predvidenega vzorca merjencev. V raziskavo smo zajeli le osebe ženskega spola stare 10 let. V letu 1993 je bilo v vzorec zajetih 208 merjenk, v letu 2003 pa 207 merjenk. Izmerjene so bile samo tiste učenke, ki so bile na dan merjenja zdrave in v tem času niso bile stalno ali začasno opravičene od pouka športne vzgoje zaradi zdravstvenih razlogov. Starši izmerjenih so dali pisno soglasje za vključitev v raziskavo. Celoten vzorec je razdeljen po regijah in je reprezentativen za Slovenijo. Izbrane so šole iz večjih in manjših središč (Metlika, Trebnje, Žalec, Trbovlje, Ormož, Ljubljana, Izola, Tolmin, Jesenice, Ravne na Koroškem), na katerih meritve potekajo že od leta 1970.

6.2 MERSKI POSTOPKI

6.2.1 Testi za merjenje gibalnih sposobnosti

Hipotetični model Kurelića et al. (1975), Gredlja et al. (1975), raziskave Šturma (1970; 1977), Strela in Šturma (1981) ter Strela et al. (1992) so bili temelj za izbor skupine testov za oceno gibalnih sposobnosti proučevanega vzorca merjenk. Testi hipotetično sodijo v devet različnih latentnih razsežnosti prostora gibalnih sposobnosti. Merjenke so izvedle dve ponovitvi energijsko manj zahtevnih testov, pri čemer se je pri obdelavi podatkov upoštevala druga ponovitev. Pri energijsko bolj zahtevnih testih so izvedle samo eno ponovitev. V raziskavi je bilo uporabljenih 14 testov, kar je zaradi racionalizacije meritev enajst manj od zgoraj omenjenih raziskav. Odločili smo se uporabiti samo tiste teste, ki glede na predhodne raziskave (Kovač, 1999) predstavljajo reprezentante za posamezne gibalne razsežnosti.

Največje korelacije obstajajo med testoma *dviganje trupa v 20 sekundah* in *dviganje trupa v 30 sekundah* ($r = ,943$), ter testoma *predklon na klopici* in *predklon sede* ($r = ,704$). Srednje visoki koeficienti korelacij obstajajo pri testih hitrosti alternativnih gibov, kjer je povezanost večja med testoma izvedenima z rokami in nekoliko nižja s testom, ki ga merjenci izvajajo z nogami. S temi tremi testi je v srednje visoki korelaciji še test *tek okoli treh stojal* (Kovač, 1999). Test *vesa v zgibi* ima nizke povezave skoraj z vsemi merskimi spremenljivkami, kar kaže na izjemno kompleksnost testa in njegov nediferenciran predmet merjenja (Strel & Šturma, 1981; Kovač, 1999).

V raziskavi smo se odločili uporabiti samo tiste teste gibalnih sposobnosti, ki so prikazani v preglednici 1. Omenjeno dejstvo lahko vpliva na rezultate raziskave in ga je potrebno pri interpretaciji upoštevati. Vsi uporabljeni testi so preverjeni na vzorcu slovenske populacije, imajo ustrezne merske značilnosti in so primerni za uporabo na izbranem vzorcu merjenk. Opisi testov so v projektu raziskave Strela et al. (1992).

Preglednica 1: Hipotetične razsežnosti, izbrani testi, njihova oznaka, izvedeno število ponovitev in merske enote

	Hipotetična razsežnost in izbrani testi	oznaka testa	št. ponovitev	merska enota	- *
1.	Hitrost alternativnih gibov:				
	⇒ "Taping" z roko 20 sekund	MTAP20	1	št. ponovitev	
2.	Eksplozivna moč:				
	⇒ Skok v daljino z mesta	MSDM	2	cm	
	⇒ Tek 30 m	MT 30	1	desetinka sek	-
	⇒ Tek 60 m	MT60	1	desetinka sek	-
3.	Ritmično izvajanje gibalnih struktur:				
	⇒ Bobnanje z rokami	MBOB	1	št. ponovitev	
4.	Giblјivost:				
	⇒ Zvinek s palico	MZVI	2	cm	

	⇒ Predklon na klopici	MPRK	2	cm	
5.	Ravnotežje:				
	⇒ Flamingo ravnotežje	MFLAM	2	št. ponovitev	-
6.	Repetitivna moč:				
	⇒ Dviganje trupa 20 sekund	MDT20	1	št. ponovitev	
	⇒ Dviganje trupa 60 sekund	MDT60	1	št. ponovitev	
7.	Vzdržljivost v moči:				
	⇒ Vesa v zgibi	MVZG	1	sek	
8.	Koordinacija gibanja:				
	⇒ Poligon nazaj	MPON	2	desetinka sek	-
9.	Vzdržljivost:				
	⇒ Stopnjevalni tek	MSTOP	1	št. ponovitev	
	⇒ Tek 600 m	M600M	1	sek	-

* - numerično nižja vrednost predstavlja boljši rezultat testa

6.2.2 Testi za merjenje telesnih razsežnosti

Hipotetični model Kurelića et al. (1975) ter raziskave Strela in Šturma (1981) ter Šturma in Strela (2002) so bili temelj za izbor 15 merskih postopkov za oceno telesnih razsežnosti, ki najbolje predstavljajo štiri latentne telesne razsežnosti: longitudinalno dimenzionalnost, voluminoznost, podkožno maščevje in transverzalno dimenzionalnost.

Preglednica 2: Hipotetične razsežnosti, izbrani testi, njihova oznaka, izvedeno število ponovitev in merske enote

	Hipotetična razsežnost in izbrani testi	oznaka testa	št. ponovitev	merska enota
1.	Longitudinalna dimenzionalnost			
	⇒ Telesna višina	ATV	1	mm
	⇒ Dolžina roke	ADR	1	mm
	⇒ Dolžina noge	ADN	1	mm
2.	Voluminoznost			
	⇒ Obseg stegna	AOS	1	mm
	⇒ Obseg podlahti	AOP	1	mm
	⇒ Telesna teža	ATT	1	kg
3.	Podkožno maščevje			
	⇒ Kožna guba tricepsa	AKGN	1	desetinka mm
	⇒ Kožna guba trebuha	AKGT	1	desetinka mm
	⇒ Kožna guba stegna	AKGS	1	desetinka mm
	⇒ Kožna guba bicepsa	AKGB	1	desetinka mm
	⇒ Kožna guba hrbta	AKGH	1	desetinka mm
4.	Transverzalna dimenzionalnost			
	⇒ Premer zapestja	APZ	1	mm
	⇒ Premer kolenskega sklepa	APK	1	mm
	⇒ Premer skočnega sklepa	APS	1	mm
	⇒ Širina ramen	SRM	1	mm

6.3 ORGANIZACIJA MERITEV

Meritve morfoloških razsežnosti telesa in gibalnih sposobnosti so bile na osnovnih šolah izvedene septembra in oktobra v letih 1993 in 2003. Starši vseh merjenk so bili seznanjeni z namenom in potekom meritev ter so predhodno pisno soglašali z merjenjem. Vse šole, vključene v vzorec, so bile ob koncu šolskega leta 1992/93 in 2002/03 obveščene o namenu in izvedbi meritev. Najkasneje deset dni pred pričetkom meritev so prejele navodila in program meritev, nakar je bil s koordinatorji na vsaki šoli opravljen razgovor, z namenom uskladitve poteka meritev.

Meritve so potekale v ugodnih vremenskih razmerah in praviloma dobrih materialnih pogojih. Izvedene so bile v notranjih in na zunanjih športnih objektih pri temperaturi med 16 in 24°C. Na prostem so bile izvedene le, če ni deževalo in ni pihal močan veter. Vrstni red gibalnih nalog je bil natančno določen, med posameznimi meritvami pa merjenke niso imele načrtno organiziranega ogrevanja. Lahko pa so posamezne naloge pred meritvami opravile poskusno. Za izvajanje antropometričnih meritev in gibalnih nalog so bile merjenke razdeljene v manjše skupine in v teh skupinah so opravile meritve v celoti. Pred izvajanjem nalog so merjenke dobile natančna navodila merilcev za izvedbo posameznih nalog. Med izvajanjem nalog merilci niso vzpodbujali merjenk. Ob nepravilno izvedeni nalogi jo je morala merjenka ponoviti. Meritve so potekale med 8. in 17. uro, le izjemoma pred in po teh urah. Na posamični šoli so meritve potekale dva oz. tri dni. Tako so bile prvi dan opravljene vse meritve telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti razen tekov na daljše razdalje, ki so bili opravljeni drugi dan.

Vsak sklop meritev je vodil poseben vodja meritev, celoten potek in postopek pa je nadziral in usklajeval vodja vseh meritev. Merilci so bili študenti Fakultete za šport, ki so bili predhodno usposobljeni za izvajanje meritev.

6.4 METODE OBDELAVE PODATKOV

Zbrani podatki so bili obdelani s statističnim paketom SPSS 13.01 za Windows na Fakulteti za šport Univerze v Ljubljani.

Obdelava rezultatov je potekala po naslednjih korakih:

1. Za vsako starostno kategorijo so bili za vse teste gibalnih sposobnosti in teste telesnih razsežnosti (pri merskih postopkih, kjer so merjenke izvedle dve ponovitvi, smo upoštevali drugo), izračunani naslednji statistični parametri:
 - aritmetična sredina rezultatov posameznega itema (AS),
 - standardni odklon - povprečno odstopanje od aritmetične sredine (SO),
 - varianca – mera razpršenosti rezultatov,
 - najmanjša vrednost (MIN) in največja vrednost (MAKS) ter razpon vrednosti,
 - koeficient sploščenosti, ki kaže stopnjo razpršenosti rezultatov (SPL),
 - koeficient asimetričnosti, ki kaže, v katero smer in za koliko porazdelitev odstopa od normalne (ASIM),
 - test normalnosti porazdelitve spremenljivk Shapiro-Wilk, ki je specializiran za odklone od normalnosti, ne zahteva populacijskih parametrov in je uporaben zlasti na manjših vzorcih (S-W),
 - statistična značilnost Shapiro-Wilkovega testa (ZNAČ).
2. Za ugotavljanje povezanosti prostorov telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti v letih 1993 in 2003 smo uporabili kanonično korelacijsko analizo, ki omogoča analizo vpliva dejavnikov, ki so odgovorni za odnose obeh sklopov spremenljivk. Odvisnost med sklopoma spremenljivk gibalnih sposobnosti in telesnih razsežnosti smo ugotavljali na osnovi izračuna Wilksove lambde.
3. Povezanost med sklopoma spremenljivk smo pojasnili pri tistih kanoničnih faktorjih, pri katerih so bile vrednosti korelacijskih kanoničnih koeficientov statistično značilne na ravni tveganja 0,01. Telesne izmere so bile obravnavane kot sklop neodvisnih spremenljivk, gibalne sposobnosti pa kot sklop odvisnih spremenljivk. Tako smo pridobili informacije o:

- povezanosti gibalnih sposobnosti in telesnih razsežnosti na manifestni ravni,
- številu značilnih kanoničnih faktorjev, ki so odgovorni za povezanost gibalnih sposobnosti in telesnih razsežnosti,
- največji povezanosti spremenljivk gibalnih sposobnosti in telesnih razsežnosti,
- strukturi kanoničnih faktorjev v prostoru gibalnih sposobnosti in telesnih razsežnosti
- in medsebojni odvisnosti spremenljivk obeh podprostorov.

7 REZULTATI IN RAZPRAVA

Rezultati in njihova razlaga so v nalogi predstavljeni v takšnem zaporedju kot so opisane statistične obdelave podatkov v poglavju 6.4. Zaradi boljše preglednosti bodo podrobneje razloženi v ločenih podpoglavjih. Vse razlage rezultatov spremljajo preglednice s številčnimi podatki, ki so potrebni za njihovo razumevanje. Druge kvantitativne informacije, potrebne za širše razumevanje raziskovalne problematike, so podane v prilogi.

7.1 Osnovni statistični pokazatelji telesnih razsežnosti desetletnih deklic

V preglednicah so predstavljene osnovne statistične značilnosti za vsako spremenljivko telesnih razsežnosti posebej: aritmetična sredina, standardni odklon, najmanjši in največji rezultat, sploščenost, asimetričnost in normalnost porazdelitve po Shapiro-Wilkovem testu. V preglednicah so skupaj prikazani rezultati za leti 1993 in 2003.

ATV, ADR, ATN

V preglednici 3 so prikazane manifestne spremenljivke: *telesna višina*, *dolžina roke* in *dolžina noge*, ki definirajo latentno razsežnost, ki so jo v predhodnih raziskavah opredelili kot »longitudinalno dimenzijo skeleta«.

Preglednica 3: Osnovne statistične značilnosti spremenljivk ATV (telesna višina v mm), ADR (dolžina roke v mm), ADN (dolžina noge v mm)

LETO	spremenljivke	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-V	SIGN
1993	ATV	208	1404,95	69,950	1241	1612	0,14	0,15	0,993	0,437
2003	ATV	207	1398,54	69,785	1246	1597	0,36	-0,02	0,985	0,023
1993	ADR	208	602,93	34,741	510	700	-0,10	0,10	0,994	0,643
2003	ADR	207	604,58	34,750	519	696	0,24	0,01	0,991	0,245
1993	ADN	208	806,20	48,906	661	947	-0,09	0,25	0,994	0,616
2003	ADN	207	796,89	47,149	669	928	0,13	0,07	0,992	0,281

Pri vseh merah longitudinalne dimenzionalnosti skeleta so aritmetične sredine v letih 1993 in 2003 podobne. Vrednosti standardnih odklonov in koeficientov asimetričnosti ter sploščenosti kažejo, da je razpršenost rezultatov relativno enaka, vendar pa rezultati v spremenljivki *telesna višina* v letu 2003 statistično značilno odstopajo od normalne porazdelitve in so asimetrični v desno, v smer višjih vrednosti. Pri ostalih parametrih distribucija rezultatov

glede na Shapiro-Wilkov test ne odstopa statistično značilno od teoretične porazdelitve. V letu 1993 so maksimalne vrednosti v vseh treh parametrih višje kot leta 2003, hkrati pa so najnižje vrednosti nižje kot leta 2003.

AOS, AOP, ATT

V preglednici 4 je prikazana osnovna statistika spremenljivk: *obseg stegna*, *obseg podlahti*, *telesna teža*, ki definirajo »voluminoznosti telesa in telesne mase«.

Preglednica 4: Osnovne statistične značilnosti spremenljivk AOS (obseg stegna v mm), AOP (obseg podlahti v mm), ATT (telesna teža v dag)

LETO	spremenljivke	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-V	SIGN
1993	AOS	208	444,19	51,406	324	627	0,74	0,63	0,967	0,000
2003	AOS	207	444,00	52,259	271	611	0,36	0,31	0,983	0,014
1993	AOP	208	195,14	16,427	160	247	0,64	0,30	0,971	0,000
2003	AOP	207	201,99	18,100	162	265	0,58	0,27	0,973	0,001
1993	ATT	208	341,86	72,457	214	625	1,09	1,39	0,933	0,000
2003	ATT	207	354,45	76,926	222	606	0,95	0,57	0,935	0,000

Vrednosti aritmetičnih sredin *obsega stegna* in *telesne teže* so leta 2003 enake vrednostim aritmetičnih sredin v letu 1993. Desetletnice v letu 2003 so skoraj za 1,5 kilograma težje od svojih vrstnic v letu 1993 ter imajo šest milimetrov in pol večji obseg podlahti. Opazno je tudi povišanje skrajnih vrednosti, saj je maksimalna vrednost v letu 2003 večja za osemnajst milimetrov od vrednosti v letu 1993. Razpršenost rezultatov se je leta 2003 v vseh treh parametrih povečala, na kar kažejo višje vrednosti standardnih odklonov.

V letu 1993 in letu 2003 rezultati vseh spremenljivk, ki definirajo voluminoznost telesa in telesno težo, statistično značilno odstopajo od teoretične normalne porazdelitve. Visoke vrednosti koeficientov asimetričnosti in sploščenosti kažejo, da je distribucija rezultatov koničasta in asimetrična v desno, v smer višjih vrednosti, kar je še posebej očitno pri distribuciji rezultatov spremenljivke *telesna teža*.

AKGN, AKGT, AKGS, AKGB, AKGH

V preglednici 5 so prikazane temeljne manifestne spremenljivke: *kožna guba tricepsa*, *kožna guba trebuha*, *kožna guba stegna*, *kožna guba bicepsa* in *kožna guba hrbta*, ki definirajo »dimenzijo podkožnega maščevja«.

Preglednica 5: Osnovne statistične karakteristike značilnosti AKGN (kožna guba tricepsa v 0,1 mm), AKGT (kožna guba trebuha v desetinkah mm), AKGS (kožna guba stegna v 0,1 mm), AKGB (kožna guba bicepsa v 0,1 mm), AKGH (kožna guba hrbta v 0,1 mm)

LETO	spremenljivke	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-V	SIGN
1993	AKGN	208	124,89	50,162	56	348,67	1,46	2,75	0,884	0,000
2003	AKGN	207	132,27	42,862	60	272	0,86	0,54	0,945	0,000
1993	AKGT	208	126,19	86,951	34,67	500	1,74	3,39	0,818	0,000
2003	AKGT	207	134,68	73,448	32	352	0,85	-0,20	0,913	0,000
1993	AKGS	208	219,33	94,809	91,33	500	1,22	1,00	0,887	0,000
2003	AKGS	207	183,39	61,025	66	460	1,04	1,80	0,944	0,000
1993	AKGB	208	77,91	36,067	27,33	237,33	1,52	2,37	0,859	0,000
2003	AKGB	207	83,39	33,640	26	182	0,86	0,57	0,946	0,000
1993	AKGH	208	110,65	79,300	42,67	500	2,17	4,85	0,729	0,000
2003	AKGH	207	97,63	57,301	40	360	2,21	5,92	0,772	0,000

Vrednosti aritmetičnih sredin spremenljivk *kožna guba nadlahti*, *kožna guba trebuha* in *kožna guba bicepsa* so v letu 2003 višje kot v letu 1993, v letu 1993 pa so višje vrednosti aritmetične sredine spremenljivk *kožna guba stegna* in *kožna guba hrbta*. Pri vseh spremenljivkah podkožnega maščevja je mogoče opaziti, da so standardni odkloni v letu 1993 večji kot v letu 2003. Največja razlika v razpršenosti rezultatov je opazna v dimenziji *kožna guba stegna*. Skrajne vrednosti večine spremenljivk podkožnega maščevja so v letu 1993 višje kot v letu 2003.

Distribucije rezultatov vseh spremenljivk podkožnega maščevja v letih 1993 in 2003 statistično značilno odstopajo od teoretične distribucije. Rezultati vseh parametrov so razporejeni izrazito koničasto in asimetrično v desno (v smer višjih vrednosti). V letu 1993 je distribucija *kožne gube trebuha* izrazito koničasta in asimetrična v desno, medtem ko je v letu 2003 distribucija sploščena in ne tako izrazito asimetrična v desno. Podoben trend je mogoče zaslediti tudi v distribuciji rezultatov *kožne gube bicepsa*, ko se koničastost in asimetričnost v desno leta 2003 zmanjšata. Distribucija rezultatov *kožne gube hrbta* je v obeh letih izrazito koničasta in asimetrična v desno.

APZ, APK, APS, SRM

V preglednici 6 so prikazane manifestne spremenljivke: *premer zapestja*, *premer kolenskega sklepa*, *premer skočnega sklepa* in *širina ramen*, ki definirajo »transverzalno dimenzionalnost«.

Preglednica 6: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke APZ (premer zapestja v mm), APK (premer kolenskega sklepa v mm), APS (premer skočnega sklepa v mm), SRM (širina ramen v mm)

LETO	spremenljivke	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-V	SIGN
1993	APZ	208	44,54	3,074	36	53	0,06	-0,04	0,987	0,056
2003	APZ	207	45,73	3,648	40	77	3,23	25,14	0,799	0,000
1993	APK	208	79,12	4,807	69	96	0,39	0,27	0,983	0,012
2003	APK	207	78,82	7,084	62	95	-0,06	-0,65	0,988	0,079
1993	APS	208	60,40	3,962	46	71	-0,23	0,67	0,986	0,035
2003	APS	207	60,43	3,898	50	72	0,24	0,07	0,988	0,067
1993	SRM	208	297,41	19,334	232	365	0,13	0,86	0,991	0,255
2003	SRM	207	302,93	18,022	247	357	0,26	0,16	0,990	0,172

Vrednosti aritmetičnih sredin *premer zapestja* in *širina ramen* so v letu 2003 višje kot v letu 1993, med tem ko je srednja vrednost spremenljivke *premer kolenskega sklepa* višja v letu 1993. Vrednost aritmetične sredine *premer zapestja* je v letu 2003 višja za nekaj več kot milimeter glede na leto 1993, se pa kažejo velike spremembe v distribuciji rezultatov, saj se v letu 2003 statistično značilno razlikuje od teoretične distribucije, medtem ko je v letu 1993 nekoliko nad mejo značilnosti. Distribucija je v letu 2003 izrazito koničasta in asimetrična v desno, v smer višjih vrednosti.

Standardni odkloni parametrov transverzalne dimenzionalnosti so med letoma 1993 in 2003 primerljivi. Nekoliko večji standardni odkloni v letu 2003, se, glede na leto 1993, pojavijo v spremenljivki *premer kolenskega sklepa*, medtem ko je standardni odklon spremenljivke *širina ramen* v letu 2003 nekoliko nižji kot leta 1993.

Od teoretičnih distribucij se v letu 1993 statistično značilno razlikujejo distribucije rezultatov *premer kolenskega sklepa* in *premer skočnega sklepa*.

7.2 Osnovni statistični pokazatelji spremenljivk gibalnih sposobnosti

V preglednicah so predstavljene osnovne statistične značilnosti za vsako gibalno spremenljivko posebej: aritmetična sredina, standardni odklon, najmanjši in največji rezultat, sploščenost, asimetričnost in normalnost porazdelitve po Shapiro-Wilkovu. V preglednicah so skupaj prikazani rezultati za leti 1993 in 2003.

MTAP20

V preglednici 7 so prikazani temeljni statistični parametri testa *taping z roko 20 sekund*, ki meri sposobnost hitrega izvajanja alternativnih gibov in je odvisna od hitrosti prenosa informacij v gibalne centre in usklajenega reguliranja preklapljanja kontrakcij in relaksacij mišic. Za ta test je značilna izrazita bilateralna mišična inervacija, kjer je potrebno z roko izvajati maksimalno hitre enostavne gibe ter se pri tem vsakič dotakniti cilja.

Preglednica 7: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MTAP20 ("taping" z roko; št. ponovitev v 20 sek)

LETO	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-V	SIGN
1993	208	29,19	4,347	19	44	0,23	0,06	0,988	0,072
2003	207	30,96	4,165	16	46	0,19	1,06	0,984	0,018

Desetletna dekleta so v letu 2003 dosegle povprečno za en udarec in pol boljše rezultate kot njihove vrstnice v letu 1993. Standardni odklon, ki je mera razpršenosti rezultatov, je v letu 2003 nekoliko nižji kot v letu 1993. Minimalni rezultat je v letu 2003 nižji kot v letu 1993, hkrati pa je maksimalni rezultat višji. Distribucija rezultatov v letu 2003 statistično značilno odstopa od teoretičnih porazdelitev in je izrazito koničasta.

MSDM, MT60, MT30

V preglednici 8 so prikazane temeljne statistične značilnosti testov *skok v daljino z mesta, tek na šestdeset metrov* in *tek na trideset metrov*, ki merijo eksplozivno moč nožnih mišic. Eksplozivna moč je definirana kot sposobnost premagovanja bremen in obremenitev s kar največjim pospeškom (Ušaj, 2003). Rezultati testov so odvisni predvsem od energijske regulacije bliskovitih gibalnih akcij, kjer je pomemben čas, v katerem se sila razvije.

Preglednica 8: Osnovne statistične značilnosti spremenljivk MSDM (skok v daljino z mesta v cm), MT60 (tek na šestdeset metrov) in MT30 (tek na trideset metrov)

LETO	spremenljivka	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-V	SIGN
1993	MSDM	208	138,83	17,425	88,50	181,00	-0,15	-0,06	0,994	0,546
2003	MSDM	207	143,09	17,935	80,00	187,50	-0,37	0,17	0,986	0,044
1993	MT60	208	117,31	11,431	86	197	1,97	11,17	0,883	0,000
2003	MT60	207	124,19	11,436	95	166	0,56	0,99	0,976	0,001
1993	MT30	208	62,33	5,002	49	82	0,66	1,32	0,972	0,000
2003	MT30	207	65,65	5,571	49	84	0,45	0,53	0,976	0,001

Vrednosti aritmetičnih sredin rezultatov vseh treh testov so leta 2003 višje kot v letu 1993. Aritmetična sredina rezultatov *skoka v daljino z mesta* kaže, da so leta 2003 rezultati boljši za nekaj več kot štiri centimetre kot v letu 1993. V testih *tek na šestdeset metrov* in *tek na trideset metrov* višje vrednosti aritmetičnih sredin v letu 2003 pomenijo poslabšanje rezultatov glede na leto 1993, saj v obeh testih višja vrednost predstavlja slabši rezultat. Pregled minimalnih vrednosti kaže na poslabšanje najboljšega dosežka v testu *tek na šestdeset metrov* v letu 2003. Vrednosti standardnih deviacij so pri posameznih testih v letih 1993 in 2003 podobne. Pri testu *tek na trideset metrov* so mere razpršenosti bistveno manjše kot pri drugih dveh testih.

Vrednosti standardnih deviacij, koeficientov asimetričnosti in sploščenosti v testu *skok v daljino z mesta* v letu 2003 kažejo, da so rezultati razpršeni rahlo asimetrični v levo (v smer slabših rezultatov) ter da distribucija statistično značilno odstopa od teoretične porazdelitve. V letu 1993 distribucija ne odstopa statistično značilno od pričakovane teoretične distribucije.

Distribucije rezultatov testov *tek na 60 metrov* in *tek na 30 metrov* v letih 1993 in 2003 statistično značilno odstopajo od teoretičnih porazdelitev. Koeficienta asimetričnosti in sploščenosti kažeta, da je razporeditev rezultatov v letu 1993 izrazito koničasta in asimetrična v smer višjih vrednosti, oziroma slabših rezultatov posameznih merjenk.

MBOB

V preglednici 9 so prikazani temeljni statistični parametri testa *bobnanje z rokami*, ki meri ritmično izvajanje gibalnih struktur. Mnogi avtorji menijo, da izvajanje kompleksnih gibalnih struktur v določenem ritmu sodi v koordinacijo gibanja (Strel, 1981; Strel in Šturm, 1981; Kovač, 1999; Kondrič, 2000). Glavna značilnost testa je, da mora merjenec čim hitreje menjati smer gibanja ter poiskati najbolj ustrezen ritem v skladu z določeno strukturo gibov.

Preglednica 9: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MBOB (bobnanje z rokami; št. ponovitev)

LETO	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-V	SIGN
1993	208	10,94	3,788	0,00	21,00	-0,07	0,51	0,986	0,035
2003	207	10,69	2,665	4,00	18,50	-0,01	0,46	0,982	0,011

Vrednosti aritmetičnih sredin se med letoma 1993 in 2003 praktično ne razlikujeta. Leta 1993 so standardni odkloni rezultatov nekoliko višji kot leta 2003, na kar kažejo tudi skrajne

vrednosti. Za posamezne merjenke je bil test v letu 1993 pretežak, na kar kažejo minimalni rezultati, saj nekatere niso izvedle niti ene uspešne ponovitve. Distribuciji rezultatov se v letih 1993 in 2003 statistično značilno razlikujeta od pričakovanih teoretičnih razporeditev.

MZVI, MPRK

V preglednici 10 so prikazane temeljne statistične značilnosti testov *zvinek s palico* in *predklon na klopci*. Testa predstavljata reprezentativne mere gibljivosti. Gibljivost lahko definiramo kot sposobnost izvajanja gibov z maksimalno amplitudo, ki je odvisna predvsem od regulacije mišičnega tonusa sinergističnih in antagonističnih mišičnih skupin, elastičnosti in prožnosti mišičnega in vezivnega tkiva, delno pa tudi od telesne zgradbe merjencev.

Preglednica 10: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MZVI (zvinek s palico) in MPRK (predklon na klopci)

LETO	spremenljivka	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-V	SIGN
1993	MZVI	208	74,04	14,924	36,00	114,00	0,51	0,30	0,976	0,001
2003	MZVI	207	77,67	14,924	41,50	116,50	0,12	-0,33	0,993	0,396
1993	MPRK	208	44,49	6,043	16,00	57,50	-0,55	1,53	0,976	0,001
2003	MPRK	207	42,51	6,227	22,50	56,00	-0,59	0,42	0,977	0,002

V letu 2003 so vrednosti aritmetičnih sredin rezultatov testa, ki meri gibljivost ramenskega obroča, višje kot leta 1993, kar kaže na poslabšanje gibljivosti, saj je višji rezultat slabši. V testu *predklon na klopci* so se leta 2003 glede na leto 1993 vrednosti aritmetičnih sredin znižale.

Občutljivost obeh merskih postopkov je dobra, saj so standardni odkloni ustrezno visoki glede na aritmetične sredine in ekstremne vrednosti, na kar opozarjajo tudi večinoma nizke vrednosti koeficientov asimetričnosti in sploščenosti. Od pričakovanih teoretičnih razporeditev se statistično značilno razlikujejo distribucije rezultatov v testu *predklon na klopci* v letih 1993 in 2003 ter v testu *zvinek s palico* v letu 1993.

MFLAMIN

V preglednici 11 so prikazane temeljne statistične značilnosti testa *flamingo ravnotežje*, ki meri ravnotežje, definirano kot sposobnost vzpostavljanja in zadrževanja stabilnega položaja. Odvisno je od vključenosti vidnega analizatorja, velikosti površine, na kateri je potrebno

zadržati ravnotežni položaj, statičnega naprežanja, s katerim se zadrži položaj, ali od upiranja sili, ki ruši ravnotežni položaj.

Preglednica 11: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MFLAMIN(flamingo ravnotežje, št. poskusov)

LETA	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-V	SIGN
1993	208	16,79	6,878	4,00	30,00	0,41	-0,73	0,955	0,000
2003	207	17,00	7,584	3,00	34,00	0,64	0,18	0,946	0,000

V testu *flamingo ravnotežje* nižji rezultat, oz. število poskusov, pomeni boljši rezultat. Med leti 1993 in 2003 so vrednosti aritmetičnih sredin ostale skoraj enake. Razpršenost rezultatov je v letu 2003 nekoliko večja kot v letu 1993, na kar kaže nekoliko večji standardni odklon ter minimalni in maksimalni rezultati testa. Distribucija rezultatov testa *flamingo ravnotežje* se v letih 1993 in 2003 statistično značilno razlikuje od teoretičnih distribucij. V letu 2003 se rezultati razporejajo asimetrično v desno, v smer višjih vrednosti, oziroma slabših rezultatov. V letu 1993 je distribucija rezultatov sploščena.

MDT20, MDT60, MVZGMAX

V preglednici 12 so prikazane temeljne statistične značilnosti testov *dviganje trupa v 20 sekundah*, *dviganje trupa v 60 sekundah* in *vesa v zgibi*. Prva dva testa merita repetitivno moč trupa, tretji pa statično moč rok in ramenskega obroča. Repetitivno moč lahko definiramo kot sposobnost ponavljajočega se premagovanja napora z silo lastnih mišic in je odvisna od splošne vzdržljivosti telesa.

Test *vesa v zgibi* je po gibalni strukturi sicer zelo preprost, vendar pa je vztrajanje v položaju zgibe na drogu v veliki meri povezano tudi s telesno težo in motivacijo, ne le z močjo rok in ramenskega obroča (Strel in Šturm, 1981).

Preglednica 12: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MDT20 (dviganje trupa v 20 sekundah, št. ponovitev), MDT60 (dviganje trupa v 60 sekundah, št. ponovitev) in MVZGMAX (vesa v zgibi v sek)

LETA	spremenljivka	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-V	SIGN
1993	MDT20	208	11,90	3,293	0	23	0,00	1,02	0,980	0,004
2003	MDT20	207	12,52	2,603	5	20	0,27	0,37	0,979	0,004
1993	MDT60	208	28,36	7,747	0	51	-0,43	1,42	0,978	0,002
2003	MDT60	207	30,71	7,747	8	49	-0,29	0,10	0,990	0,186
1993	MVZGMAX	208	24,61	22,308	0	135	2,03	5,51	0,814	0,000
2003	MVZGMAX	207	21,02	17,799	0	111	2,08	5,86	0,819	0,000

Vrednosti aritmetičnih sredin rezultatov testov *dviganje trupa v 20 sekundah* in *dviganje trupa v 60 sekundah* so v letu 2003 nekoliko višje kot v letu 1993. Prav tako je prišlo do izboljšanja minimalnih rezultatov obeh testov v letu 2003. Leta 1993 sta bila oba testa za nekatera dekleta pretežka, saj niso uspele opraviti niti ene ponovitve. V letu 2003 pa se je v testih, ki merita repetitivno moč trupa, minimalni rezultat zvišal, tako da so vsa dekleta uspela opraviti vsaj nekaj ponovitev. Občutljivost obeh merskih postopkov je dobra, saj so standardni odkloni ustrezno visoki glede na aritmetične sredine in ekstremne vrednosti, na kar kažejo tudi večinoma nizke vrednosti koeficientov asimetričnosti in sploščenosti.

V testu *vesa v zgibi* se je v letu 2003 vrednost aritmetične sredine, v primerjavi z letom 1993 nekoliko znižala. Razpršenost rezultatov je v letu 1993 bistveno večja kot v letu 2003, na kar opozarjajo bistveno višje vrednosti standardnih odklonov. Tako v letu 1993, kot tudi v letu 2003, je bil test za nekatere merjenke pretežak, saj se nekatere posameznice niso uspele obdržati v vesi niti eno sekundo. Hkrati pa se je v letu 2003 glede na leto 1993 bistveno poslabšal maksimalni rezultat.

Distribucije rezultatov vseh treh testov v letu 1993 odstopajo statistično značilno od teoretičnih distribucij. V letu 2003 pa od pričakovanih teoretičnih distribucij odstopata distribuciji testov *dviganje trupa v 20 sekundah* in *vesa v zgibi*. Izredno visoka koeficienta asimetričnosti in sploščenosti v testu *vesa v zgibi* kažeta, da je razporeditev izrazito koničasta in asimetrična v desno (v smer boljših rezultatov).

MPON

V preglednici 13 so prikazane temeljne statistične značilnosti testa *poligon nazaj*, s katerim se ugotavlja sposobnost hitrega izvajanja sestavljene gibalne naloge in koordinacijo gibanja vsega telesa. Definiramo jo lahko kot sposobnost hitrega izvajanja kompleksnih gibalnih nalog, ki je pod kontrolo centralnega živčnega sistema. Test predstavlja dokaj nenavadno, vendar natančno opredeljeno gibalno strukturo in vsako odstopanje od opredeljene gibalne naloge predstavlja napako, ki neposredno vpliva na rezultat. Rezultat je odvisen od telesne strukture posameznice in delovanja efektornega sistema, pri čemer imajo odločilno vlogo kinestetični receptorji, hitrost prenosa gibalnih informacij in učinkovitost gibalnih centrov v centralnem živčnem sistemu, ki so odgovorni za programiranje gibalnih nalog.

Preglednica 13: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MPON (poligon nazaj v sek)

LETA	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-V	SIGN
1993	208	196,37	52,043	108,50	500	1,87	6,79	0,876	0,000
2003	207	214,46	63,663	106,50	488	1,49	3,47	0,899	0,000

V testu *poligon nazaj* nižji rezultat pomeni boljši rezultat. Leta 2003 je vrednost aritmetične sredine nekoliko višja kot leta 1993, kar pomeni, da so dosežki v letu 2003 nekoliko slabši. Razpršenost rezultatov je v letu 2003 nekoliko večja kot v letu 1993, na kar opozarja večji standardni odklon. Hkrati pa visoke vrednosti standardnih odklonov kažejo, da test *poligon nazaj* dobro razločuje merjenke. Distribucija rezultatov se v obeh letih merjenja statistično značilno razlikuje od teoretične distribucije. Izredno visoki koeficienti asimetričnosti in sploščenosti kažejo, da se rezultati razporejajo koničasto in asimetrično v desno, kar pomeni v smer slabših rezultatov. To je še posebej očitno v letu 1993.

MSTOP, M600M

V preglednici 14 so prikazani temeljni statistični parametri testov *stopnjevalni tek* in *tek na 600 metrov*, s katerima ocenjujemo osnovno vzdržljivost, ki se jo lahko definira kot sposobnost posameznika, da neko submaksimalno obremenitev premaguje čim dalj časa.

Preglednica 14: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MSTOP (stopnjevalni tek, št. ponovitev) in M600M (tek 600 metrov v sek)

LETO	spremenljivka	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-V	SIGN
1993	MSTOP	208	3,68	1,434	1	7	0,22	-0,48	0,946	0,000
2003	MSTOP	207	3,30	1,503	1	8	0,66	0,10	0,924	0,000
1993	M600M	208	174,53	23,141	130	284	1,60	4,18	0,888	0,000
2003	M600M	207	190,99	28,316	129	297	0,72	0,92	0,972	0,000

V testu *stopnjevalni teki* je povprečni rezultat leta 2003 nižji kot leta 1993, medtem ko je v testu *tek 600 metrov* višji. Pri čemer je potrebno omeniti, da pri testu *tek na 600 metrov* pomeni nižja vrednost boljši rezultat, med tem ko pri *stopnjevalnem teku* boljši rezultat predstavlja višja vrednost. Povprečne vrednosti kažejo, da se je v letu 2003, glede na leto 1993, nekoliko znižala tekaška vzdržljivost desetletnih deklet. Na to kaže tudi maksimalni rezultat *teka na 600 metrov*.

Distribucije rezultatov se v letih 1993 in 2003 pri obeh testih statistično značilno razlikujejo od teoretičnih. V testu *tek na 600 metrov* leta 1993 koeficienti asimetričnosti in sploščenosti kažejo, da se rezultati razporejajo izrazito koničasto in asimetrično v desno, oziroma slabših rezultatov.

7.3 RAZLIKE V TELESNIH RAZSEŽNOSTIH MED LETOMA 1993 IN 2003

Ob primerjavi spremenljivk telesnih razsežnosti desetletnih deklet med leti 1993 in 2003 smo ugotovili, da je v obdobju med leti 1993 in 2003 prišlo na posameznih segmentih do statistično značilnih sprememb, ki so prikazane v preglednici 15.

Preglednica 15: Statistično značilne razlike aritmetičnih sredin spremenljivk telesnih razsežnosti med letoma 1993 in 2003

spremenljivke	Levene test za ugotavljanje homogenosti varianc		t-test za ugotavljanje razlik med aritmetičnimi sredinami		
	F	α (značilnost)	t	sp	Značilnost. (2-smerna)
ADN	0,452	0,502	1,975	413	0,049
			1,975	412,584	0,049
AOP	1,661	0,198	-4,038	413	0,000
			-4,037	408,787	0,000
AKGS	27,689	0,000	4,589	413	0,000
			4,594	353,638	0,000
APZ	0,000	0,994	-3,597	413	0,000
			-3,596	400,823	0,000
SRM	0,186	0,666	-3,007	413	0,003
			-3,008	411,244	0,003

Ob primerjavi rezultatov spremenljivk longitudinalne dimenzionalnosti deklet starih deset let v letih 1993 in 2003, smo ugotovili, da je prišlo do največjih sprememb pri dolžini nog. Razlike med vrednostmi aritmetičnih sredin *dolžine noge* so statistično značilne. Vrednost aritmetične sredine v letu 2003 je nižja kot leta 1993 in sicer za 9 mm. Dokaj presenetljiv rezultat nakazuje možnost, da je bila dolžina noge v letu 2003 merjena drugače kot v letu 1993, kar je še bolj verjetno ob dejstvu, da se telesna višina ni spremenila statistično značilno. V nasprotnem primeru bi lahko predvidevali, da imajo dekleta v letu 2003 nekoliko daljši trup glede na vrstnice iz leta 1993.

Pri spremenljivkah, ki opredeljujejo transverzalno dimenzionalnost, so v desetletnem obdobju nastale statistično značilne razlike v dimenziji *obseg podlahti*. Desetletnice v letu 2003 imajo večji obseg podlahti, pri čemer pa se ni spremenila tudi dolžina rok. Leta 2003 je povprečna vrednost višja kar za šest milimetrov glede na leto 1993.

Večina spremenljivk podkožnega maščevja ima tendenco povečevanja (*kožna guba tricepsa*, *kožna guba trebuha* in *kožna guba bicepsa*), vendar razlike niso statistično značilne. V letu 1993 pa ima višje aritmetične sredine spremenljivka *kožna guba hrbta*, vendar se vrednosti aritmetičnih sredin omenjenih spremenljivk ne razlikujejo statistično značilno. V obdobju med letoma 1993 in 2003 so se pojavile statistično pomembne razlike le v *kožni gubi stegna*, kjer pa se je količina podkožnega maščevja zmanjšala, saj je v letu 1993 vrednost aritmetične sredine višja za 3,5 mm.

Največje razlike telesnih dimenzij desetletnih deklet so se med letoma 1993 in 2003 zgodile na področju transverzalne dimenzionalnosti. Vrednosti aritmetičnih sredin *širine ramen* in *premera zapestja* se statistično značilno razlikujejo. Leta 2003 so imela dekleta bistveno širša ramena in premer zapestja, saj so imele skoraj pol centimetra širša ramena kot njihove vrstnice leta 1993. Spremenljivka *širina ramena* se obnaša bolj kot longitudinalna mera in ne kot mera transverzalne dimenzionalnosti, kar so pokazale tudi nekatere druge raziskave (Bravničar-Lasan, 1996; Kondrič, 2000).

Ob upoštevanju povečanega obsega podlahti ter predvidevanjih o večjih dolžinskih izmerah trupa lahko ugotovimo, da imajo desetletnice v letu 2003 bistveno večji gornji del telesa kot vrstnice v letu 1993, medtem ko so slednje imele bolj razvit in daljši spodnji del telesa in boke, na kar kaže spremenljivka *dolžina noge* ter količina podkožnega maščevja na stegnih.

7.4 RAZLIKE V GIBALNIH SPOSOBNOSTIH MED LETOMA 1993 IN 2003

Ob primerjavi rezultatov posameznih gibalnih testov desetletnih deklet med leti 1993 in 2003 smo ugotovili, da je v desetletnem obdobju na posameznih področjih gibalne učinkovitosti prišlo do statistično značilnih sprememb (preglednica 16).

Preglednica 16: Statistično značilne razlike aritmetičnih sredin spremenljivk gibalnih sposobnosti med letoma 1993 in 2003

spremenljivke	Levene test za ugotavljanje homogenosti varianc		t-test za ugotavljanje razlik med aritmetičnimi sredinami		
	F	α (značilnost)	t	sp	Značilnost. (2-smerna)
MTAP20	0,740	0,390	-4,244	413	0,000
			-4,244	412,4072721	0,000
MSDM	0,367	0,545	-2,451	413	0,015
			-2,451	412,5324268	0,015
MT60	1,295	0,256	-6,130	413	0,000
			-6,130	412,9886611	0,000
MT30	3,245	0,072	-6,398	413	0,000
			-6,397	407,8809247	0,000
MZVI	0,019	0,890	-2,473	413	0,014
			-2,473	412,9903452	0,014
MPRK	0,161	0,688	3,276	413	0,001
			3,276	412,4998906	0,001
MDT20	6,997	0,008	-2,120	413	0,035
			-2,121	392,9126145	0,035
MDT60	0,149	0,700	-3,089	413	0,002
			-3,089	412,9902545	0,002
MPON	7,468	0,007	-3,169	413	0,002
			-3,168	396,564361	0,002
MSTOP	0,041	0,840	2,624	413	0,009
			2,624	411,8795969	0,009
M600M	11,273	0,001	-6,484	413	0,000
			-6,481	396,5207029	0,000

Pri sposobnosti hitrega izvajanja alternativnih gibov, ki jo merimo s testom *taping z rokami*, beležimo med letoma 1993 in 2003 napredek. Vrednost aritmetične sredine *tapinga z rokami* je v letu 2003 statistično značilno boljša kot v letu 1993, saj so desetletnice v letu 2003 dosegle povprečno za en udarec in pol boljše rezultate kot njihove vrstnice v letu 1993. Ugotovitve sovpadajo z ugotovitvami nekaterih drugih raziskovalcev (Strel et al., 2003). Vzroke je mogoče iskati v sodobnem načinu življenja otrok, saj vse več časa preživijo pred računalniki ali ob prenosnih telefonih, kjer je še posebej pomembno usklajeno delovanje sistema oko-roka.

Med letoma 2003 in 1993 so razlike v vrednostih aritmetičnih sredin vseh treh testov, ki merijo eksplozivno moč nog, statistično pomembne. Vrednosti aritmetičnih sredin testov *tek na 30 metrov* in *tek na 60 metrov*, ki merita eksplozivno moč nog, kažejo, da so rezultati leta 2003 statistično pomembno slabši kot v letu 1993, saj v obeh testih višja vrednost predstavlja

slabši rezultat. Torej je mogoče sklepati, da smo v tem segmentu priča regresivnemu razvoju. Diametralno nasprotni pa so rezultati testa *skok v daljino z mesta*, ki prav tako meri eksplozivno moč nog. Aritmetična sredina rezultatov testa *skok v daljino z mesta* kaže, da so leta 2003 rezultati boljši za nekaj več kot štiri centimetre, kot v letu 1993. Rezultati testov, ki vsi teoretično merijo eksplozivno moč mišic nog, so si nasprotujoči. Glede na ugotovitve, da so si rezultati testov nasprotujoči, gre izboljšanje rezultatov v testu *skok v daljino z mesta* morebiti pripisati izboljšanju tehnike skoka. Kovačeva (1999) ugotavlja, da je mogoče vzrok iskati v dejstvu, da testa *tek na 60 metrov* in *tek na 30 metrov* v tej starosti ne merita dobro eksplozivne moči. Mogoča pa je tudi razlaga, ki jo ponuja Pišot (1997), ko ugotavlja, da je v zgodnjem otroštvu test *skok v daljino z mesta* v veliki meri saturiran s koordinacijo. Verjetna je še ena razlaga. Pri vseh testih teka namreč beležimo upad rezultatov (tudi pri *teku na 600 metrov* in *stopnjevalnem teku*), hkrati pa opažamo porast telesne teže in nekaterih kožnih gub. Upad vseh rezultatov v teku (predvsem pa v tej starosti) je torej mogoče razlagati tudi kot posledico stalnega premagovanja večje teže pri teku.

Vrednosti aritmetičnih sredin testov *zvinek s palico* in *predklon na klopici* se v letih 1993 in 2003 statistično pomembno razlikujejo. V letu 2003 se je gibljivost ramenskega obroča glede na leto 1993 zmanjšala. Prav tako se je v desetletnem obdobju zmanjšala gibljivost telesa v sagitalni ravnini. Predvidevati je mogoče, da so te negativne spremembe posledica sodobnega načina življenja družin, kar se odraža v življenjskih navadah otrok. Otroci pri svoji igri vse manj uporabljajo naravne oblike gibanja, kot so plazenja, lazenja, plezanja. Delno pa je mogoče zmanjšanje gibljivosti pripisati premajhni skrbi za razvoj te gibalne sposobnosti pri procesu športne vzgoje, kot ugotavljajo nekateri avtorji (Strel et al., 2003; Jurak et al., 2007).

Razvoj repetitivne moči zaznamuje pozitiven preskok pri testih *dviganje trupa v 20 sekundah* in *dviganje trupa 60 sekund*, saj so vrednosti aritmetičnih sredin v letu 2003 statistično pomembno boljše kot v letu 1993. Moč trupa se je pri desetletnicah izboljšala, na kar kažejo tudi minimalni rezultati obeh testov v letu 2003. Leta 1993 sta bila oba testa za nekatera dekleta pretežka, saj niso uspeli opraviti niti ene ponovitve testa. V letu 2003 so vsa dekleta uspela opraviti vsaj nekaj ponovitev. Podobne trende so, na populaciji nekoliko starejših otrok, zasledili tudi drugi avtorji (Strel et al., 2003; Jurak, Kovač, Strel, Bednarik, & Starc, 2004), ki so predvideli, da je to posledica sodobnih modnih zapovedi, ko morajo biti zgornji deli oblačil vse krajši, tako da je viden trebuh. Sklepamo lahko, da se je ta trend uveljavil tudi pri desetletnicah v letu 2003.

Vrednosti testa *poligon nazaj* kažejo, da se je pri dekletih, ki so bila v letu 2003 stara deset let, koordinacija gibanja poslabšala, saj je vrednost aritmetične sredine v letu 2003 statistično značilno višja kot v letu 1993. V testu *poligon nazaj* višji rezultat pomeni slabši rezultat. Rezultati sovpadajo z ugotovitvami drugih avtorjev (Kovač, 1999; Strel et al., 2003; Jurak, Kovač, Strel, Bednarik, & Starc, 2004).

Vrednosti aritmetičnih sredin obeh testov *tek na 600 metrov* in *stopnjevalni tek* se med letoma 1993 in 2003 statistično značilno razlikujeta in kažeta, da se je od leta 1993 do 2003 zmanjšala vzdržljivost desetletnih deklet. Rezultati sovpadajo z ugotovitvami Strela et al. (2003). Domnevamo, da je glavni vzrok v pomanjkanju gibalnih izkušenj in manjši količini gibanja nasploh, kar je seveda posledica sedečega življenjskega stila. Delno pa je mogoče poslabšanje rezultatov pripisati že omenjeni porasti telesne teže in podkožnega maščevja.

7.5 POVEZANOST SPREMENLJIVK GIBALNIH SPOSOBNOSTI

Za vse manifestne spremenljivke gibalnih sposobnosti so bili najprej izračunani interkorelacijski koeficienti, ki so prikazani v matriki preglednice 17. S pomočjo Pearsonovega koeficienta smo določili statistično značilnost korelacijskih koeficientov na ravni tveganja 0,01 in 0,05.

Preglednica 17: Korelacije med spremenljivkami gibalnih sposobnosti v letu 1993

	mtap20	msdm	mt30	mt60	mbob	mzvi	mprk	mflam	mdt20	mdt60	mvzg	mpon	mstop	m600m
mtap20	1													
msdm	,325(**)	1												
mt30	-,268(**)	-,615(**)	1											
mt60	-,264(**)	-,637(**)	,775(**)	1										
mbob	,352(**)	,182(**)	-,193(**)	-,234(**)	1									
mzvi	-,132	-,175(*)	,295(**)	,301(**)	-,149(*)	1								
mprk	,100	,185(**)	-,088	-,109	,122	-,209(**)	1							
mflam	-,282(**)	-,309(**)	,193(**)	,189(**)	-,180(**)	,082	-,117	1						
mdt20	,279(**)	,449(**)	-,427(**)	-,437(**)	,158(*)	-,268(**)	,134	-,331(**)	1					
mdt60	,191(**)	,423(**)	-,383(**)	-,457(**)	,189(**)	-,232(**)	,119	-,295(**)	,669(**)	1				
mvzg	,178(*)	,406(**)	-,309(**)	-,326(**)	,166(*)	-,202(**)	,223(**)	-,307(**)	,380(**)	,669(**)	1			
mpon	-,292(**)	-,525(**)	,471(**)	,509(**)	-,140(*)	,256(**)	-,256(**)	,368(**)	-,357(**)	,380(**)	-,420(**)	1		
mstop	,240(**)	,420(**)	-,414(**)	-,457(**)	,189(**)	-,244(**)	-,049	-,227(**)	,336(**)	-,357(**)	,347(**)	-,373(**)	1	
m600m	-,250(**)	-,529(**)	,474(**)	,585(**)	-,185(**)	,151(*)	-,061	,348(**)	-,399(**)	,336(**)	-,404(**)	,535(**)	-,556(**)	1

(**): statistično značilni korelacijski koeficienti, na ravni tveganja 0,01

(*) : statistično značilni korelacijski koeficienti, na ravni tveganja 0,05

Analiza korelacijske matrike testov za merjenje gibalnih sposobnosti v letu 1993 kaže, da je 69% koeficientov, ki imajo na ravni eno-odstotnega tveganja značilno povezanost. Na pet-odstotni ravni tveganja je takšnih povezav 76%.

Test *skok v daljino z mesta* ima visoke povezave na nivoju 1-odstotnega tveganja s testoma *tek na 30 metrov* in *tek na 60 metrov*, kar je pričakovano, saj z vsemi tremi testi merimo eksplozivno moč nog. Test *skok v daljino z mesta* ima še srednje visoke povezave s testoma *poligon nazaj* in *tek na 600 metrov*. Test *tek na 30 metrov* ima pričakovano izredno visoke povezave s testom *tek na 60 metrov*, saj je gibalna naloga testov enaka, le da je pri slednjem razdalja enkrat daljša. Test *tek na 60 metrov* ima še srednje visoke povezave s testoma *poligon nazaj* in *tek na 600 metrov*. Test *tek na 600 metrov* ima še srednje visoke korelacije s testoma *poligon nazaj* in *stopnjevalni tek*. Izredno visoka povezava obstaja tudi med testoma *dvig trupa 20* in *dvig trupa 60*, kar je pričakovano, saj gre pri obeh testih za enako gibalno nalogo z različnima časovnima intervaloma.

Testi *taping z roko 20 sekund*, *predklon na klopci*, *bobnanje z rokami*, *zvinek s palico* in *flamingo ravnotežje* so na nivoju 1-odstotnega tveganja značilno povezani z večino ostalih testov, vendar so koeficienti korelacije nekoliko nižji (preglednica 17).

Preglednica 18: Korelacije med spremenljivkami gibalnih sposobnosti v letu 2003

	mtap20	msdm	mt30	mt60	mbob	mzvi	mprk	mflam	mdt20	mdt60	mvzg	mpon	mstop	m600m
mtap20	1													
msdm	,271(**)	1												
mt30	-,244(**)	-,618(**)	1											
mt60	-,250(**)	-,636(**)	,888(**)	1										
mbob	,235(**)	,285(**)	-,217(**)	-,269(**)	1									
mzvi	-,062	-,117	,043	,049	,023	1								
mprk	,039	,281(**)	-,211(**)	-,267(**)	,093	-,164(*)	1							
mflam	-,099	-,369(**)	,207(**)	,247(**)	-,045	,142(*)	-,197(**)	1						
mdt20	,196(**)	,435(**)	-,365(**)	-,364(**)	,311(**)	-,058	,115	-,242(**)	1					
mdt60	,262(**)	,502(**)	-,445(**)	-,411(**)	,346(**)	-,160(*)	,154(*)	-,233(**)	,834(**)	1				
mvzg	,106	,419(**)	-,252(**)	-,314(**)	,087	-,147(*)	,139(*)	-,284(**)	,320(**)	,342(**)	1			
mpon	-,275(**)	-,686(**)	,464(**)	,525(**)	-,262(**)	,338(**)	-,327(**)	,442(**)	-,408(**)	-,471(**)	-,378(**)	1		
mstop	,326(**)	,540(**)	-,522(**)	-,544(**)	,361(**)	-,144(*)	,088	-,251(**)	,461(**)	,524(**)	,481(**)	-,473(**)	1	
m600m	-,144(*)	-,497(**)	,494(**)	,540(**)	-,287(**)	,091	-,171(*)	,317(**)	-,344(**)	-,423(**)	-,403(**)	,493(**)	-,616(**)	1

(**): statistično značilni korelacijski koeficienti, na ravni tveganja 0,01

(*) : statistično značilni korelacijski koeficienti, na ravni tveganja 0,05

Analiza korelacijske matrike testov za merjenje gibalnih sposobnosti deklic v letu 2003 kaže, da je 63% koeficientov, ki na nivoju 0,01 tveganja kažejo značilno povezanost, kar je 6% manj kot v letu 1993. Na nivoju 0,05 tveganja je takšnih povezav 72%, kar je 4% manj kot v letu 1993.

Test *skok v daljino z mesta* ima tako kot leta 1993 visoke povezave na nivoju 0,01 tveganja s testi *poligon nazaj*, *tek na 30 metrov* in *tek na 60 metrov*, vendar pa se je v letu 2003 oblikovala še srednje visoka povezava s testoma *stopnjevalni tek* in *dvig trupa 60 sekund*. Test *tek na 30 metrov* ima, tako kot v letu 1993, izredno visoke povezave s testom *tek na 60 metrov*, v letu 2003 pa ima še srednje visoke korelacije s testom *stopnjevalni tek*. Test *tek na 60 metrov* ima poleg srednje visokih povezav s testi *poligon nazaj* in *tek na 600 metrov*, ki so se pojavile tudi v letu 1993, še srednje visoko povezavo s testom *stopnjevalni tek*. Še višja povezava kot v letu 1993 obstaja tudi med testoma *dvig trupa 20* in *dvig trupa 60*. V letu 2003 ima test *dvig trupa 60* še srednje visoke korelacije s testom *stopnjevalni tek*.

Testi *taping z roko 20 sekund*, *predklon na klopci*, *bobnanje z rokami*, *zvinek s palico* in *flamingo ravnotežje* so, tako kot leta 1993, na nivoju 0,01 tveganja značilno povezani z večino ostalih testov, vendar so koeficienti korelacije nekoliko nižji (preglednica 18).

7.6 POVEZANOST TELESNIH RAZSEŽNOSTI

Za vse manifestne spremenljivke telesnih razsežnosti so bili najprej izračunani interkorelacijski koeficienti, ki so prikazani v matriki v preglednici 19. S pomočjo Pearsonovega koeficienta smo določili statistično značilnost korelacijskih koeficientov na ravni tveganja 0,01 in 0,05.

Preglednica 19: Korelacije med spremenljivkami telesnih razsežnosti v letu 1993

	atv	adr	adn	att	aop	aos	akgn	akgb	akgt	akgs	akgh	apz	apk	aps	srn
atv	1														
adr	,871(**)	1													
adn	,886(**)	,855(**)	1												
att	,693(**)	,610(**)	,629(**)	1											
aop	,506(**)	,422(**)	,448(**)	,904(**)	1										
aos	,485(**)	,410(**)	,450(**)	,887(**)	,855(**)	1									
akgn	,209(**)	,143(*)	,218(**)	,734(**)	,792(**)	,768(**)	1								
akgb	,237(**)	,192(**)	,264(**)	,731(**)	,790(**)	,772(**)	,883(**)	1							
akgt	,288(**)	,243(**)	,298(**)	,772(**)	,757(**)	,736(**)	,824(**)	,793(**)	1						
akgs	,227(**)	,168(*)	,244(**)	,720(**)	,792(**)	,777(**)	,878(**)	,859(**)	,771(**)	1					
akgh	,272(**)	,217(**)	,287(**)	,755(**)	,742(**)	,718(**)	,808(**)	,829(**)	,893(**)	,737(**)	1				
apz	,565(**)	,523(**)	,490(**)	,649(**)	,630(**)	,546(**)	,359(**)	,375(**)	,362(**)	,395(**)	,347(**)	1			
apk	,663(**)	,598(**)	,579(**)	,758(**)	,651(**)	,610(**)	,420(**)	,413(**)	,444(**)	,451(**)	,432(**)	,581(**)	1		
aps	,639(**)	,582(**)	,591(**)	,659(**)	,595(**)	,565(**)	,314(**)	,384(**)	,288(**)	,392(**)	,337(**)	,686(**)	,677(**)	1	
srn	,609(**)	,567(**)	,558(**)	,646(**)	,539(**)	,512(**)	,359(**)	,422(**)	,481(**)	,374(**)	,435(**)	,404(**)	,518(**)	,434(**)	1

(**): statistično značilni korelacijski koeficienti, na ravni tveganja 0,01

(*)): statistično značilni korelacijski koeficienti, na ravni tveganja 0,05

Analiza korelacijske matrike telesnih razsežnosti v letu 1993 kaže, da je 98,1 % koeficientov, ki na ravni 0,01 tveganja kažejo značilno povezanost. Na ravni 0,05 tveganja so značilno povezani vsi koeficienti.

Korelacijska matrika telesnih razsežnosti je izpolnjena z visokimi koeficienti. Iz matrike je razvidno, da so v največji zvezi spremenljivke, ki merijo iste hipotetične razsežnosti. Telesna teža je v visokih korelacijah z vsemi spremenljivkami telesnih razsežnosti, kar kaže da je telesna teža linearna kombinacija večine telesnih značilnosti. Do podobnih ugotovitev so prišli tudi nekateri drugi avtorji (Momirović et al., 1969; Kurelić et al., 1975; Kondrič, 2000). Mere voluminoznosti telesa imajo visoke povezave z dimenzijami podkožnega maščevja in srednje visoke povezave z merami transverzalne dimenzionalnosti. Še vedno značilne, vendar nižje, so povezave z longitudinalnimi izmerami.

Spremenljivke, ki opredeljujejo longitudinalno dimenzionalnost, imajo visoke povezave z merami transverzalne dimenzionalnosti in so v največji zvezi s spremenljivko *telesna teža*, medtem ko so z merami podkožnega maščevja v značilnih, vendar nizkih povezavah.

Preglednica 20: Korelacije med spremenljivkami telesnih razsežnosti v letu 2003

	atv	adr	adn	att	aop	aos	akgn	akgb	akgt	akgs	akgh	apz	apk	aps	srm
atv	1														
adr	,861(**)	1													
adn	,901(**)	,834(**)	1												
att	,727(**)	,610(**)	,581(**)	1											
aop	,580(**)	,503(**)	,441(**)	,922(**)	1										
aos	,581(**)	,474(**)	,440(**)	,927(**)	,886(**)	1									
akgn	,252(**)	,196(**)	,182(**)	,716(**)	,758(**)	,739(**)	1								
akgb	,210(**)	,175(*)	,152(*)	,661(**)	,696(**)	,690(**)	,835(**)	1							
akgt	,324(**)	,298(**)	,263(**)	,749(**)	,722(**)	,753(**)	,783(**)	,800(**)	1						
akgs	,275(**)	,250(**)	,188(**)	,686(**)	,696(**)	,721(**)	,799(**)	,754(**)	,752(**)	1					
akgh	,225(**)	,194(**)	,146(*)	,681(**)	,657(**)	,669(**)	,724(**)	,754(**)	,799(**)	,699(**)	1				
apz	,541(**)	,544(**)	,426(**)	,499(**)	,465(**)	,398(**)	,211(**)	,203(**)	,240(**)	,245(**)	,239(**)	1			
apk	,526(**)	,444(**)	,380(**)	,692(**)	,711(**)	,661(**)	,524(**)	,368(**)	,427(**)	,399(**)	,300(**)	,347(**)	1		
aps	,634(**)	,601(**)	,485(**)	,602(**)	,538(**)	,501(**)	,196(**)	,233(**)	,317(**)	,315(**)	,252(**)	,497(**)	,470(**)	1	
srm	,734(**)	,708(**)	,631(**)	,710(**)	,600(**)	,595(**)	,287(**)	,303(**)	,384(**)	,307(**)	,311(**)	,478(**)	,540(**)	,578(**)	1

(**): statistično značilni korelacijski koeficienti, na ravni tveganja 0,01

(*): statistično značilni korelacijski koeficienti, na ravni tveganja 0,05

Analiza korelacijske matrike telesnih razsežnosti v letu 2003 kaže, da je 97,1% koeficientov, ki na ravni 0,01 tveganja kažejo značilno povezanost, kar je za odstotek manj kot v letu 1993. Na ravni 0,05 tveganja so značilno povezani vsi koeficienti.

Korelacijska matrika telesnih razsežnosti je izpolnjena z visokimi koeficienti. Iz matrike je razvidno, da so v največji zvezi spremenljivke, ki merijo iste hipotetične razsežnosti. Telesna teža je v visokih korelacijah z večino spremenljivk telesnih razsežnosti, nekoliko nižja kot v letu 1993 je le povezava s spremenljivko *premer zapestja*. V letu 2003 imajo mere voluminoznosti telesa visoke povezave z dimenzijami podkožnega maščevja ter srednje visoke z merami transverzalne in longitudinalne dimenzionalnosti. Nekoliko višja kot v letu 1993 je predvsem povezava spremenljivk voluminoznosti in *telesne višine*.

Spremenljivke, ki določajo longitudinalno dimenzionalnost, imajo srednje visoke povezave z merami transverzalne dimenzionalnosti in so v največji zvezi s spremenljivko *širina ramen*, medtem ko so bile v letu 1993 v največji povezavi s *telesno težo*. Spremenljivka *širina ramen* se obnaša bolj kot longitudinalna mera in ne kot mera transverzalne dimenzionalnosti, na kar so opozorili tudi nekateri drugi avtorji (Bravničar-Lasan, 1996; Kondrič, 2000). Longitudinalne dimenzije so z merami podkožnega maščevja v značilnih, vendar nizkih povezavah.

7.7 POVEZANOST GIBALNIH SPOSOBNOSTI IN TELESNIH RAZSEŽNOSTI DESETLETNIH DEKLET

Izkušnje dosedanjih raziskav povezanosti prostora gibalnih sposobnosti in telesnih razsežnosti kažejo, da lahko povezave med prostoroma dokaj dobro pojasnimo z linearnim modelom. Povezanost izbranih gibalnih in telesnih spremenljivk v manifestnem prostoru smo zato preučevali s kanonično korelacijsko analizo. Za preizkus odvisnosti izbranih sklopov spremenljivk smo izbrali izračun Wilksove lambde. Povezanost sklopov spremenljivk smo pojasnili za vse kanonične faktorje, pri katerih so bile vrednosti korelacijskih kanoničnih koeficientov na ravni tveganja 0,01. Zaradi obsežnosti analiz so pri vsaki analizi podrobneje predstavljeni le najpomembnejši rezultati, drugi izpisi so v prilogah.

Rezultati povezanosti telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti desetletnic so prikazani v zaporedju obdelave podatkov. Preglednice, ločeno za vsako leto meritev (1993, 2003), prikazujejo:

- matrico kroskorelacij telesnih in gibalnih spremenljivk,
- koeficiente kanoničnih korelacij,
- strukturo kanoničnih faktorjev v prostoru gibalnih spremenljivk,
- strukturo kanoničnih faktorjev v prostoru telesnih spremenljivk.

Na temelju rezultatov predhodnih raziskav, ki so predstavljeni v poglavju Raziskovanje odnosov med prostorom telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti (Šturm, 1970; Kurelić et al., 1975; Gredelj et al., 1975; Strel & Šturm, 1981; Bös, 1994, povzeto po Planinšec, 1999; Šturm, Strel, & Ambrožič, 1995; Magill, 1998; Schmidt & Lee, 1999; Kondrič, 2000; Jurak, Kovač, Strel, Bednarik, & Starc, 2004) je bilo mogoče pričakovati, da bodo relacije med obema prostoroma značilne ter da je povezanost gibalnih sposobnosti in telesnih razsežnosti, pri desetletnih dekletih v letih 1993 in 2003 podobna.

S pomočjo Hottelingove biortogonalne kanonične korelacijske analize, ki na temelju korelacij manifestnih spremenljivk maksimira korelacije med ustreznimi pari linearnih kombinacij spremenljivk znotraj posamezne skupine spremenljivk, so bili raziskani odnosi med prostorom telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti. Kanonične mere povezanosti tako ne predstavljajo nujno dejanske povezave med osnovnimi predmeti merjenja posameznih zbirov, saj se največji del skupne variabilnosti zbirov ne oblikuje na osnovi image varianc spremenljivk iz homogenih zbirov, temveč na osnovi preostalega pojasnjene del njihove variance. Zato so največkrat kanonične korelacije bistveno višje, kot bi bile povezave med dimenzijami, ki so nosilec največje mogoče količine informacij o posameznih homogenih zbiri (Metikoš, Gredelj, & Momirović, 1979).

Preglednica 21: Korelacije spremenljivk gibalnih sposobnosti in telesnih razsežnosti v letu 1993

	atv	adr	adn	att	aop	aos	akgn	akgb	akgt	akgs	akgh	apz	apk	aps	srm
mtap20	0,263	0,212	0,219	0,086	0,057	0,021	-0,071	-0,026	-0,048	-0,071	-0,071	0,156	0,213	0,096	0,222
msdm	0,124	0,178	0,108	-0,125	-0,138	-0,141	-0,337	-0,311	-0,372	-0,303	-0,340	0,062	0,026	0,074	-0,063
mt30	-0,157	-0,149	-0,101	0,098	0,131	0,107	0,308	0,295	0,315	0,258	0,299	-0,073	-0,035	-0,066	-0,042
mt60	-0,172	-0,205	-0,111	0,159	0,171	0,185	0,406	0,373	0,396	0,345	0,366	-0,054	-0,037	-0,045	-0,035
mbob	0,144	0,080	0,101	0,036	-0,003	0,040	-0,065	-0,102	-0,107	-0,077	-0,101	0,069	0,145	0,071	-0,004
mzvi	0,126	0,169	0,164	0,161	0,115	0,130	0,110	0,096	0,144	0,113	0,105	0,201	0,119	0,192	0,077
mprk	-0,040	-0,007	-0,071	-0,041	-0,038	-0,056	-0,085	-0,095	-0,068	-0,086	-0,034	-0,060	-0,017	-0,087	-0,003
mflam	0,065	0,097	0,100	0,233	0,203	0,220	0,239	0,289	0,284	0,259	0,301	0,051	0,071	0,075	0,088
mdt20	-0,045	-0,039	-0,092	-0,157	-0,135	-0,171	-0,217	-0,192	-0,212	-0,187	-0,192	-0,101	-0,055	-0,119	-0,028
mdt60	-0,042	-0,030	-0,064	-0,191	-0,155	-0,206	-0,300	-0,270	-0,315	-0,286	-0,291	-0,111	-0,001	-0,082	-0,054
mvzg	-0,111	-0,064	-0,115	-0,339	-0,311	-0,373	-0,461	-0,432	-0,441	-0,420	-0,404	-0,111	-0,143	-0,068	-0,159
mpon	0,099	0,053	0,130	0,330	0,232	0,291	0,375	0,350	0,491	0,294	0,422	0,029	0,151	0,016	0,252
mstop	0,020	0,021	0,029	-0,198	-0,213	-0,187	-0,337	-0,253	-0,319	-0,316	-0,291	-0,058	-0,073	-0,005	-0,049
m600m	-0,013	-0,021	0,003	0,281	0,272	0,244	0,436	0,366	0,405	0,381	0,457	0,029	0,054	0,037	0,119

- neznačilne kroskorelacije
- pozitivne kroskorelacije
- negativne kroskorelacije

S pomočjo matrice kroskorelacijskih koeficientov spremenljivk telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti (preglednica 21), ugotavljamo povezave, ki obstajajo med njimi na manifestni ravni. Na osnovi tako pridobljenih informacij iz matrice kroskorelacij, lahko pojasnujemo povezave, ki obstajajo na latentnem nivoju. Statistična značilnost koeficientov korelacije je določena na osnovi tablic za oceno mejnih vrednosti. Ob stopnji prostosti 208 je na nivoju 1 % tveganja statistično pomemben vsak koeficient korelacije, ki je večji ali enak 0,178.

Iz preglednice 21 je mogoče razbrati, da v glavnem prevladujejo nizke in statistično neznačilne korelacije. Nekatere spremenljivke gibalnih sposobnosti pa so v večkratnih značilnih pozitivnih ali negativnih korelacijah s spremenljivkami telesnih razsežnosti. Visoke pozitivne vrednosti korelacijskih koeficientov imajo testi *poligon nazaj, tek na 600 metrov, flamingo ravnotežje, tek na 60 metrov* in *tek na 30 metrov*, pri čemer je potrebno omeniti, da pri vseh naštetih testih predstavlja nižji vrednost boljši rezultat. Pozitivni in značilni korelacijski koeficienti so se pojavili še pri testih *taping z roko 20 sekund* in *zvinek s palico*. Pri slednjem nižji rezultat prav tako pomeni boljši rezultat. Visoke negativne vrednosti korelacijskih koeficientov imajo testi *skok v daljino z mesta, vesa v zgibi, dviganje trupa 60 sekund* in *stopnjevalni tek*. Negativni in značilni korelacijski koeficienti se pojavljajo še pri testu *dviganje trupa 20 sekund*. Pri teh testih predstavlja višja vrednost boljši rezultat. *Tek na 60 metrov* in *skok v daljino z mesta* sta edina testa, kjer se pojavljajo značilne pozitivne in negativne korelacije. Spremenljivke podkožnega maščevja so v značilnih pozitivnih ali negativnih korelacijah z večino spremenljivk gibalnih sposobnosti. Korelacijski koeficienti manifestnih spremenljivk gibalnih sposobnosti in telesnih razsežnosti kažejo, da obstajajo med obema prostoroma povezave, ki jih bomo skušali pojasniti z izolacijo vsaj enega para kanoničnih dimenzij.

Preglednica 22: Povezava sklopov manifestnih spremenljivk gibalnih sposobnosti in telesnih razsežnosti leta 1993

ime testa	lastna vrednost	F	stopnje prostosti	α (značilnost)
WILKS	0,13720	1,89771	210,00	0,000

Izračun Wilksove lambde in preizkus kanoničnih korelacij med sklopoma manifestnih spremenljivk gibalnih sposobnosti in telesnih razsežnosti kažeta, da sta sklopa spremenljivk statistično značilno povezana.

Preglednica 23: Temeljni parametri kanonične korelacijske analize v prostoru telesnih razsežnosti in spremenljivk gibalnih sposobnosti v letu 1993

zap. št	lastna vrednost	% pojasnjene variance	R_c	R_c^2	Wilks λ	F	α (značilnost)
1	1,013	41,210	0,709	0,503	0,13720	1,89771	0,000
2	,488	19,866	0,573	0,328	0,27624	1,38143	0,001
3	,252	10,249	0,449	0,201	0,41117	1,09849	0,202
4	,199	8,088	0,407	0,166	0,51479	,96447	0,597
5	,143	5,835	0,354	0,125	0,61716	,83745	0,884
6	,122	4,948	0,329	0,108	0,70571	,73724	0,967
7	,089	3,626	0,286	0,082	0,79156	,61642	0,995
8	,072	2,911	0,258	0,067	0,86213	,50223	0,999
9	,037	1,501	0,189	0,036	0,92385	,35706	1,000
10	,018	,722	0,132	0,017	0,95794	,27142	1,000
11	,016	,634	0,124	0,015	0,97494	,24107	1,000
12	,008	,316	0,088	0,008	0,99014	,15726	1,000
13	,002	,080	0,044	0,002	0,99783	,06919	0,999
14	,000	,009	0,015	0,000	0,99978	,02084	0,979

Kanonična korelacijska analiza je med skupinama spremenljivk v letu 1993 oblikovala 14 parov kanoničnih faktorjev (preglednica 23), med katerimi sta po Bartlettovem testu dva korena, značilna na ravni tveganja 0,01. Prvi par kanoničnih faktorjev je ortogonalen na vse ostale pare in nosi največjo količino informacij skupnega prostora telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti. Koeficient povezanosti vektorjev prve kanonične dimenzije prostora telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti je sorazmerno visok ($R_c = 0,709$), tako da ta koren pojasnjuje 50,3% skupne variance (R_c^2) povezanosti sklopov spremenljivk.

Koeficient povezanosti vektorjev druge kanonične dimenzije prostora telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti je srednje visok (0,573), vendar ta koren še vedno pojasni 32,8 % variance. Oba para kanoničnih faktorjev tako pojasnita kar 61,1 % variance skupnega prostora telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti.

Preglednica 24: Struktura kanoničnih faktorjev, izoliranih v prostoru manifestnih spremenljivk telesnih razsežnosti, v letu 1993

spremenljivka	1	2
atv	-0,196	0,503
adr	0,375	-0,474
adn	-0,022	0,479
att	-1,088	-0,119
aop	0,891	-0,421
aos	0,206	0,556
akgn	-0,228	-0,352
akgb	-0,444	0,797
akgt	-0,671	1,030
akgs	0,005	-0,881
akgh	0,163	-1,045
apz	0,094	0,229
apk	0,107	0,623
aps	0,132	-0,363
srm	0,255	-0,131

Za strukturo prvega kanoničnega faktorja v prostoru manifestnih spremenljivk telesnih razsežnosti so značilne visoke projekcije *telesne teže* (-1,088), *obsega podlahti* (0,891) in *kožne gube trebuha* (-0,671) (preglednica 24). Mere longitudinalne (telesna višina in dolžina noge) in transverzalne dimenzionalnosti imajo nizke projekcije na prvi kanonični faktor. Na eni strani določajo strukturo prvega faktorja nižja telesna teža in manjša količina podkožnega maščevja gornjega dela telesa, na drugi strani pa mere voluminoznosti, predvsem večji obseg podlahti. Največjo projekcijo na prvi faktor ima telesna teža, ki je v visokih korelacijah z vsemi spremenljivkami telesnih razsežnosti in predstavlja linearno kombinacijo večine telesnih značilnosti, kar so ugotovili tudi nekateri drugi avtorji (Momirović et al., 1969; Kurelić et al., 1975; Kondrič, 2000). Prvi kanonični faktor v prostoru telesnih razsežnosti lahko poimenujemo **voluminoznost gornjega dela telesa**.

Prvi kanonični faktor ima najvišje, vendar negativne korelacije z dimenzijami podkožnega maščevja (priloga 1), srednje visoke in negativne korelacije pa s spremenljivkami voluminoznosti in s telesno težo. Povezave manifestnih spremenljivk telesnih razsežnosti s prvim kanoničnim faktorjem so sorazmerno visoke (priloga 1). Izstopajo povezave s spremenljivkami *kožna guba trebuha* ($r = -,830$), *kožna guba tricepsa* ($r = -,762$), *kožna guba hrbta* ($r = -,752$), *kožna guba bicepsa* ($r = -,726$) in *kožna guba stegna* ($r = -,659$), kar kaže na

močan vpliv spremenljivk podkožnega maščevja na prvo kanonično linearno kombinacijo. Skladno s tem je delež variance sistema manifestnih spremenljivk telesnih razsežnosti, ki ga pojasnjuje prvi kanonični faktor, visok (23,38 %) (priloga 6).

Za strukturo drugega kanoničnega faktorja v prostoru manifestnih spremenljivk telesnih razsežnosti so značilne visoke projekcije podkožnega maščevja ter *premer kolena* in *obseg stegna* (preglednica 24). Spremenljivki *kožna guba trebuha* (1,030) in *kožna guba bicepsa* (0,797) imata na drugi kanonični faktor pozitivni projekciji, medtem ko imata *kožna guba stegna* (-0,881) in *kožna guba hrbta* (-1,045) negativni projekciji. Glede na navedeno ugotavljamo, da je za to latentno strukturo značilna bipolarnost. *Premer kolena* (0,623) in *obseg stegna* (0,556) imata na drugi kanonični faktor srednje visoki in pozitivni projekciji. Tako na eni strani drugi kanonični faktor določa večja količina podkožnega maščevja gornjega dela telesa, na drugi strani pa manj podkožnega maščevja na nogah ter večji premer kolena in večji obseg stegen. Spremenljivke longitudinalne dimenzionalnosti imajo srednje visoke projekcije na ta faktor, pri čemer ima spremenljivka *dolžina roke* negativno, *telesna višina* in *dolžina noge* pa pozitivno projekcijo. Drugi kanonični faktor v prostoru telesnih razsežnosti lahko poimenujemo **topološko diferencirano podkožno maščevje z izraženo transverzalno dimenzionalnostjo zgornjega dela nog.**

Druga kanonični faktor ima v prostoru telesnih razsežnosti najvišje pozitivne korelacije s spremenljivkami longitudinalne dimenzionalnosti ter s *premerom kolenskega sklepa* (priloga 1). Povezave telesnih razsežnosti z drugim kanoničnim faktorjem so srednje visoke. Izstopajo povezave s spremenljivkami longitudinalne dimenzionalnosti: *telesna višina* ($r = ,633$), *dolžina rok* ($r = ,522$) in *dolžina nog* ($r = ,607$), kar kaže na prepleten vpliv opazovanih spremenljivk na njihovo kanonično linearno kombinacijo. Srednje visoke povezave ima tudi spremenljivka *premer kolenskega sklepa* ($r = ,522$). Skladno s tem je delež variance sistema manifestnih telesnih spremenljivk, ki ga pojasnjuje drugi kanonični faktor, visok (12,60 %) (priloga 6).

Preglednica 25: Struktura kanoničnih faktorjev, izoliranih v prostoru manifestnih spremenljivk gibalnih sposobnosti, v letu 1993

spremenljivka	1	2
mtap20	-0,122	0,605
msdm	0,114	-0,076
mt30	0,124	-0,245
mt60	-0,562	-0,070
mbob	0,030	-0,065
mzvi	0,163	0,158
mprk	-0,052	0,025
mflam	-0,106	-0,015
mdt20	-0,275	-0,356
mdt60	0,136	0,173
mvzg	0,383	-0,124
mpon	-0,438	0,846
mstop	0,022	0,017
m600m	0,032	-0,631

Za strukturo prvega kanoničnega faktorja v prostoru manifestnih spremenljivk gibalnih sposobnosti sta značilni srednje visoki in negativni projekciji *teka na 60 metrov* (-0,562) in *poligona nazaj* (-0,438) (preglednica 25). Spremenljivka *vesa v zgibi* pa predstavlja najvišjo pozitivno projekcijo (0,384) na prvi kanonični faktor. Glede na navedeno ugotavljamo, da je struktura prvega kanoničnega faktorja v prostoru manifestnih spremenljivk gibalnih sposobnosti zapletena in so zanjo značilne srednje visoke projekcije spremenljivk, ki imajo podlago v mehanizmu za regulacijo intenzivnosti in trajanja ekscitacije (*tek na 60 metrov* in *vesa v zgibi*) ter mehanizmu za regulacijo strukturiranja gibanja (*poligon nazaj*). Do podobnih ugotovitev so prišli že drugi avtorji, ki so proučevali podobne starostne skupine (Strel & Šturm, 1981; Kovač, 1999; Planinšec, 1999; Jurak, 2002). Pri nižjih starostnih skupinah se namreč kot gibalna dimenzija, ki pojasnjuje največji delež celotnega prostora gibalnih sposobnosti, kaže dimenzija, kjer gre za vpliv energijskega potenciala na izvedbo različnih gibalnih nalog. Tudi takšnih, kjer je v ospredju koordinacija gibanja celega telesa. Zaradi te prepletenosti so avtorji ta faktor večkrat poimenovali energijska in koordinacijska opremljenost. Zato je smiselno prvi kanonični faktor poimenovati **energijska opremljenost**.

Povezave manifestnih spremenljivk gibalnih sposobnosti s prvim kanoničnim faktorjem so visoke (priloga 2). Izstopajo visoke, negativne povezave s spremenljivkami: *poligon nazaj* ($r = -,786$), *tek na 60 metrov* ($r = -,759$), *tek na 600 metrov* ($r = -,639$) in *tek na 30 metrov* ($r =$

-,576) ter tudi visoke in pozitivne povezave z *veso v zgibi* ($r = ,670$) in *skokom v daljino z mesta* ($r = ,667$). To kaže na prepleten vpliv opazovanih spremenljivk na njihovo kanonično linearno kombinacijo. Navedene spremenljivke gibalnih sposobnosti v tej starosti predstavljajo pretežno energijsko komponento gibanja. Skladno s tem je delež variance sistema manifestnih gibalnih spremenljivk, ki ga pojasnjuje prvi kanonični faktor, visok (26,18 %) (priloga 5).

Za strukturo drugega kanoničnega faktorja v prostoru manifestnih spremenljivk gibalnih sposobnosti je značilna izredno visoka pozitivna projekcija *poligona nazaj* (0,846) in še vedno visoka projekcija *tapinga z roko 20 sekund* (0,605) (preglednica 25). Prav tako visoka, vendar negativna, je tudi projekcija *teka na 600 metrov* (-0,631). Navedeni rezultati kažejo, da so za strukturo drugega kanoničnega faktorja značilne visoke projekcije spremenljivk koordinacije gibanja, hitrosti alternativnih gibov in vzdržljivosti. Uspešna izvedba teh testov pa zahteva izjemno natančno regulacijo živčno-mišične vzbujenosti za pravočasno in usklajeno delovanje agonistov in antagonistov pri zaustavitvi giba in inverzni regulaciji gibanja. Vzdržljivost pri desetletnih dekletih očitno predstavlja energijski potencial, ki je potreben za izvedbo nalog, kjer je v ospredju koordinacija gibanja telesa. Glede na prevladujočo projekcijo spremenljivke *poligon nazaj* lahko drugi kanonični faktor poimenujemo **koordinacijska opremljenost**.

Povezave manifestnih spremenljivk gibalnih sposobnosti z drugim kanoničnim faktorjem so srednje visoke (priloga 2). Izstopa nekoliko višja in pozitivna povezava s spremenljivko *taping z roko 20 sekund* ($r = ,549$), ki meri hitrost alternativnih gibov, ter srednje visoka a negativna povezava s spremenljivko *tek na 600 metrov* ($r = -,422$), ki meri vzdržljivost, medtem ko so ostale povezave nižje. To kaže na prepleten vpliv opazovanih spremenljivk na njihovo kanonično linearno kombinacijo. Nizek (6,75%) je tudi delež variance sistema manifestnih gibalnih spremenljivk, ki ga pojasnjuje drugi kanonični faktor (priloga 5).

Koeficienta redundance³ prvega para faktorjev kažeta, da se lahko razlike med vrednostmi v spremenljivkah gibalnih sposobnostih pojasnijo v 18,564 % s kanoničnim faktorjem,

³ Koeficient redundance smo izračunali tako, da smo delež variance, ki ga pojasnjuje kanonični faktor v posameznem prostoru izbranih spremenljivk, pomnožili s koeficientom kanonične korelacije (Košmelj et al., 2001).

izoblikovanim v prostoru sistema spremenljivk telesnih razsežnosti. Obratno se lahko razlike med vrednostmi v spremenljivkah telesnih razsežnosti pojasnijo 16,557 % s kanoničnim faktorjem, izoblikovanim v prostoru sistema spremenljivk gibalnih sposobnosti.

Koeficienta redundance drugega para faktorjev kažeta, da se lahko razlike med vrednostmi v spremenljivkah gibalnih sposobnosti pojasnijo v 3,871 % s kanoničnim faktorjem, izoblikovanim v prostoru sistema spremenljivk telesnih razsežnosti. Obratno se lahko razlike med vrednostmi v spremenljivkah telesnih razsežnosti pojasnijo 7,220 % s kanoničnim faktorjem, izoblikovanim v prostoru sistema spremenljivk gibalnih sposobnosti.

Generalno gledano velja, da ima v letu 1993 prostor telesnih razsežnosti večji vpliv na prostor gibalnih sposobnosti in posledično tudi večjo težo pri določanju posameznih kanoničnih faktorjev. Obema značilnima kanoničnima faktorjema v prostoru telesnih razsežnosti je v letu 1993 skupno, da ju opredeljujejo izmere rok in trupa. Telesne izmere, ki merijo kožno gubo ekstremitet so v negativnem odnosu z merami, v katerih so aktivni tisti deli telesa z večjo količino podkožnega maščevja. Voluminoznost pa je v pozitivni povezavi z manifestnimi spremenljivkami telesne moči. Obema kanoničnima faktorjema je, v prostoru gibalnih sposobnosti, skupno, da jih določajo tiste manifestne spremenljivke, ki so pod nadzorom mehanizmov za strukturiranje gibanja, kjer je odločilnega pomena za uspešno izvedbo naloge delovanje regulatorjev živčno-mišične vzburjenosti.

Razlaga povezanosti parov kanoničnih faktorjev temelji na analizi povezav med spremenljivkami, ki najbolj vplivajo na oblikovanje prvih kanoničnih faktorjev v obeh prostorih in na analizi povezanosti prostorov na ravni manifestnih spremenljivk. Pri prvem paru kanoničnih faktorjev ugotavljamo, da ima spremenljivka *poligon nazaj* značilno pozitivno povezavo z vsemi spremenljivkami (*telesna teža, kožna guba trebuha, obseg stegna*), ki imajo visoke projekcije na prvi kanonični faktor v prostoru telesnih razsežnosti, medtem ko ima spremenljivka *vesa v zgibi* značilno negativno povezavo z vsemi spremenljivkami. Spremenljivka *tek na 60 metrov* ima značilno pozitivno povezavo le s *kožno gubo trebuha*. Pri prvem paru kanoničnih faktorjev gre za premagovanje lastne teže, pri kratkotrajnem dinamičnem gibanju ali v statičnem položaju. Iz navedenega izhaja, da prvi kanonični faktor razločuje suha dekleta z večjim obsegom gornjih okončin, ki so uspešnejša pri premagovanju lastne teže, pri kratkotrajnem, dinamičnem gibanju in pri ohranjanju statičnega položaja.

Pri drugem paru kanoničnih faktorjev ugotavljamo, da spremenljivki *poligon nazaj* in *tek na 600 metrov*, ki imata, ob *tapingu z roko 20 sekund*, največje projekcije na kanonični faktor v prostoru gibalnih sposobnosti, izkazujeta značilne pozitivne povezave z merami podkožnega maščevja. Le te pa imajo najvišje projekcije na kanonični faktor v prostoru telesnih razsežnosti, kar je pričakovano, saj pri obeh testih pomeni nižji rezultat boljši rezultat. *Taping z roko 20 sekund* nima statistično značilnih povezav z nobeno od spremenljivk, ki imajo najvišje projekcije na kanonični faktor v prostoru telesnih razsežnosti. Za drugi koren je značilno specifično premagovanje teže posameznih delov telesa. Drugi kanonični faktor razločuje dekleta, ki imajo bolj zamaščen trup in so manj uspešna pri realizaciji hitrih alternativnih gibov in pri hitrem izvajanju sestavljenih gibalnih nalog. Prav nasprotno pa imajo spodnji del telesa manj zamaščen ter večji obseg stegna in premer kolena, tako da so dekleta uspešnejša v testu *tek na 600 metrov*, ki meri vzdržljivost.

Iz analize povezanosti lahko povzamemo, da so pri obeh korenih v ozadju fizikalne zakonitosti delovanja človeka kot sistema. Zaključimo lahko, da so telesne izmere, z izjemo podkožnega maščevja, v pozitivni povezavi s tistimi merami gibalnih sposobnosti, za katere je odgovoren mehanizem za regulacijo intenzivnosti ekscitacije. In nasprotno, da so telesne izmere v negativni povezavi s tistimi merami gibalnih sposobnosti, kjer sta za uspešno izvedbo posameznih nalog odgovorna mehanizem za regulacijo trajanja ekscitacije in mehanizem za strukturiranje gibanja.

Preglednica 26: Korelacije spremenljivk gibalnih sposobnosti in telesnih razsežnosti v letu 2003

	atv	adr	adn	att	aop	aos	akgn	akgb	akgt	akgs	akgh	apz	apk	aps	srm
mtap20	0,085	0,086	0,098	-0,062	-0,094	-0,074	-0,091	-0,092	-0,117	-0,095	-0,157	-0,032	-0,024	0,009	-0,042
msdm	0,094	0,125	0,095	-0,194	-0,165	-0,202	-0,366	-0,372	-0,340	-0,382	-0,425	0,007	0,045	0,091	-0,025
mt30	-0,115	-0,111	-0,135	0,102	0,118	0,129	0,248	0,276	0,229	0,263	0,313	-0,057	-0,091	-0,067	-0,028
mt60	-0,083	-0,102	-0,092	0,124	0,130	0,120	0,295	0,294	0,219	0,279	0,291	-0,049	-0,054	-0,073	-0,005
mbob	0,102	0,122	0,148	-0,026	-0,051	-0,048	-0,082	-0,113	-0,05	-0,104	-0,114	0,041	-0,010	-0,029	-0,019
mzvi	0,125	0,178	0,185	0,161	0,169	0,136	0,184	0,154	0,194	0,194	0,219	0,112	0,044	0,154	0,160
mprk	-0,013	0,086	-0,063	0,023	0,007	0,054	-0,099	-0,098	-0,019	-0,002	-0,002	0,079	0,054	0,164	0,068
mflam	0,290	0,182	0,220	0,433	0,402	0,398	0,326	0,296	0,352	0,350	0,351	0,292	0,193	0,246	0,235
mdt20	-0,138	-0,115	-0,081	-0,241	-0,207	-0,227	-0,218	-0,212	-0,233	-0,234	-0,267	-0,114	-0,124	-0,079	-0,216
mdt60	-0,112	-0,122	-0,058	-0,224	-0,185	-0,203	-0,203	-0,249	-0,254	-0,257	-0,345	-0,124	-0,087	-0,053	-0,239
mvzg	-0,214	-0,171	-0,186	-0,443	-0,409	-0,475	-0,423	-0,455	-0,461	-0,450	-0,412	-0,095	-0,210	-0,153	-0,291
mpon	0,099	-0,007	0,121	0,328	0,297	0,314	0,407	0,386	0,341	0,378	0,465	0,069	0,055	0,000	0,117
mstop	0,006	-0,026	0,057	-0,279	-0,282	-0,317	-0,367	-0,419	-0,406	-0,420	-0,426	-0,109	-0,059	-0,057	-0,183
m600m	0,056	0,001	0,000	0,296	0,251	0,302	0,351	0,417	0,337	0,407	0,426	0,075	0,052	0,038	0,135

- neznačilne kroskorelacije
- pozitivne kroskorelacije
- negativne kroskorelacije

Statistična značilnost koeficientov korelacije je določena na osnovi tablic za oceno mejnih vrednosti. Ob stopnji prostosti 207 je na nivoju 1 % tveganja statistično značilen vsak koeficient korelacije, ki je večji ali enak 0,179.

Iz preglednice 26 je mogoče razbrati, da v glavnem prevladujejo nizke in statistično neznačilne korelacije. Visoke pozitivne vrednosti korelacijskih koeficientov imajo testi *poligon nazaj, tek na 600 metrov, flamingo ravnotežje, tek na 60 metrov* in *tek na 30 metrov*. Pozitivni in značilni korelacijski koeficienti so se pojavili še pri testu *zvinek s palico*. Visoke negativne vrednosti korelacijskih koeficientov imajo testi *skok v daljino z mesta, vesa v zgibi, dviganje trupa 60 sekund, stopnjevalni tek* in *dviganje trupa 20 sekund*. Test *flamingo ravnotežje* ima visoke pozitivne korelacije z vsemi spremenljivkami telesnih razsežnosti. Test *vesa v zgibi* pa ima prav tako visoke vendar negativne korelacije z večino spremenljivk telesnih razsežnosti. Spremenljivke podkožnega maščevja so v značilnih pozitivnih ali negativnih korelacijah z večino spremenljivk gibalnih sposobnosti. Povezanost obeh prostorov je nekoliko večja kot v letu 1993, zato lahko pričakujemo, da bomo izolirali večje število kanoničnih faktorjev.

Preglednica 27: Povezava sklopov manifestnih spremenljivk gibalnih sposobnosti in telesnih razsežnosti leta 2003

ime testa	lastna vrednost	F	stopnje prostosti	α (značilnost)
WILKS	0,12547	1,98101	210,00	0,000

Izračun Wilksove lambde in preizkus kanoničnih korelacij med sklopoma manifestnih spremenljivk gibalnih sposobnosti in manifestnih spremenljivk telesnih razsežnosti kažeta, da sta sklopa statistično pomembno povezana.

Kanonična korelacijska analiza je med skupinama spremenljivk v letu 2003 oblikovala 14 parov kanoničnih faktorjev (preglednica 28), med katerimi so po Bartlettovem testu trije koreni značilni na ravni tveganja 0,01. Prvi par kanoničnih faktorjev nosi največjo količino informacij skupnega prostora telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti. Koeficient povezanosti vektorjev prve kanonične dimenzije prostorov telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti je sorazmerno visok ($R_c = 0,693$), zato ta koren pojasnjuje 48,0 % skupne variance (R_c^2) povezanosti med sklopoma.

Preglednica 28: Temeljni parametri kanonične korelacijske analize v prostoru telesnih razsežnosti in spremenljivk gibalnih sposobnosti, v letu 2003

zap. št	lastna vrednost	% pojasnjene variance	R_c	R_c^2	Wilks λ	F	α (značilnost)
1	0,924	36,55	0,693	0,480	0,12547	1,98101	0,000
2	0,488	17,71	0,556	0,309	0,24136	1,52899	0,000
3	0,387	15,33	0,528	0,279	0,34941	1,30469	0,009
4	0,194	7,67	0,403	0,162	0,48477	1,04991	0,338
5	0,159	6,28	0,370	0,137	0,57872	0,94802	0,632
6	0,125	4,96	0,334	0,111	0,67055	0,84396	0,848
7	0,093	3,66	0,291	0,085	0,75465	0,74129	0,947
8	0,067	2,63	0,250	0,062	0,82451	0,65250	0,978
9	0,050	1,98	0,219	0,048	0,87946	0,57896	0,986
10	0,047	1,85	0,211	0,045	0,92362	0,50152	0,989
11	0,018	0,70	0,133	0,018	0,96681	0,31937	0,998
12	0,010	0,38	0,098	0,010	0,98413	0,25288	0,995
13	0,006	0,25	0,079	0,006	0,99367	0,20133	0,976
14	0,000	0,00	0,003	0,000	0,99999	0,00078	0,999

Koeficient povezanosti vektorjev druge kanonične dimenzije je srednje visok (0,556), vendar še vedno pojasnjuje 30,9 % skupne variance povezanosti. Tudi koeficient povezanosti vektorjev tretje kanonične dimenzije je srednje visok (0,528) in pojasnjuje 27,9 % skupne variance povezanosti med sklopoma spremenljivk telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti. Vsi trije koreni pojasnjujejo 69,59 % skupne variance (preglednica 28).

Preglednica 29: Struktura kanoničnih faktorjev, izoliranih v prostoru manifestnih spremenljivk telesnih razsežnosti, v letu 2003

spremenljivka	1	2	3
atv	-0,318	-0,375	-0,333
adr	-0,184	1,067	0,101
adn	0,157	-0,953	-0,164
att	0,596	-1,393	0,511
aop	-0,259	0,059	-0,862
aos	-0,336	0,599	-0,818
akgn	-0,080	-0,507	0,313
akgb	0,028	-0,203	0,370
akgt	-0,064	0,597	-0,287
akgs	0,377	0,202	0,332
akgh	0,364	0,167	0,380
apz	0,071	0,127	-0,051
apk	-0,321	0,142	0,028
aps	-0,058	0,258	-0,269
srm	0,195	0,509	0,309

Za strukturo prvega kanoničnega faktorja, v prostoru manifestnih spremenljivk telesnih razsežnosti, so značilne srednje visoke projekcije spremenljivk: *telesna teža* (0,596), *kožna guba stegna* (0,377) *kožna guba hrbta* (0,364) in *obseg stegna* (-0,336). Vse ostale spremenljivke telesnih razsežnosti imajo nizke projekcije na ta kanonični faktor. Prvi kanonični faktor ima najvišje korelacije s podkožnim maščevjem in s spremenljivkami voluminoznosti. Glede na navedeno ugotavljamo, da je za to latentno strukturo značilna zamaščenost trupa, predvsem v predelu upogibalk trupa in manjši obseg stegna, ki kaže na manj mišične mase. Tako lahko prvi faktor poimenujemo **topološko diferencirano podkožno maščevje z negativno izraženo voluminoznostjo gornjega dela nog**.

Povezave manifestnih spremenljivk telesnih razsežnosti s prvim kanoničnim faktorjem so sorazmerno visoke (priloga 3). Izstopajo povezave s *kožno gubo hrbta* ($r = ,882$), *kožno gubo trebuha* ($r = ,803$), *kožno gubo stegna* ($r = ,838$), *kožno gubo bicepsa* ($r = ,782$), *kožno gubo tricepsa* ($r = ,741$), *telesna teža* ($r = ,753$), *obseg stegna* ($r = ,787$) in *obseg podlahti* ($r = ,686$), kar kaže predvsem na močan vpliv podkožnega maščevja in voluminoznosti telesa na njihovo kanonično linearno kombinacijo. Skladno s tem je delež variance sistema manifestnih spremenljivk telesnih razsežnosti, ki ga pojasnjuje prvi kanonični faktor, visok (36,54 %) (priloga 7).

Za strukturo drugega kanoničnega faktorja so značilne predvsem visoke projekcije spremenljivk longitudinalnih razsežnosti in *telesne teže*. Spremenljivki *telesna teža* (-1,393) in *dolžina noge* (-0,953) imata na drugi kanonični faktor negativni projekciji, medtem ko ima *dolžina roke* (1,067) pozitivno projekcijo. Glede na navedeno ugotavljamo, da je za to latentno strukturo značilna bipolarnost. Srednje visoke projekcije na drugi kanonični faktor imajo še spremenljivke *kožna guba trebuha* (0,597), *kožna guba tricepsa* (-0,507), *obseg stegna* (0,599) in *širina ramena* (0,509). Kot smo že predhodno omenili, je možno, da so vrednosti spremenljivke *dolžina noge* posledica napak pri merjenju, zato je vpliv te spremenljivke potrebno obravnavati z zadržkom. Ugotavljamo, da so za to latentno strukturo značilna nizka telesna teža, dolge gornje ekstremitete in široka ramena, hkrati pa večja zamaščenost v predelu trebuha. Po drugi strani so za drugo latentno dimenzijo značilne močnejše noge, na kar kaže večji obseg stegna in majhen vpliv kožne gube stegna na drugo dimenzijo. Drugi faktor v prostoru telesnih razsežnosti lahko poimenujemo **longitudinalna dimenzionalnost okončin**. Takšno poimenovanje faktorja je smiselno tudi zato ker so nekatere druge raziskave (Bravničar-Lasan, 1996; Kondrič, 2000) pokazale, da se

spremenljivka *širina ramena* obnaša bolj kot longitudinalna mera in ne kot mera transverzalne dimenzionalnosti. Hkrati pa je tako poimenovanje smiselno zaradi velikega vpliva longitudinalnih dimenzij na oblikovanje drugega faktorja.

Povezave manifestnih spremenljivk telesnih razsežnosti z drugim kanoničnim faktorjem so nizke (priloga 3). Nekoliko izstopata le negativni povezavi s spremenljivkama *dolžina nog* ($r = -,270$) in *kožna guba tricepsa* ($r = -,200$) ter pozitivni povezavi s spremenljivkama *premer stegna* ($r = ,264$) in *širina ramen* ($r = ,211$), kar kaže na prepleten vpliv opazovanih spremenljivk na njihovo linearno kanonično kombinacijo. Delež variance sistema manifestnih spremenljivk telesnih razsežnosti, ki ga pojasnjuje drugi kanonični faktor, je, skladno s tem, nizek (2,26 %) (priloga 7).

Za strukturo tretjega kanoničnega faktorja v prostoru manifestnih telesnih spremenljivk, so značilne visoke projekcije voluminoznosti (preglednica 29). Spremenljivki *obseg stegna* (-,818) in *obseg podlahti* (-0,862) imata na tretji kanonični faktor negativni projekciji, medtem ko ima *telesna teža* (0,511) srednje visoko pozitivno projekcijo. Nekoliko višje in pozitivne so še projekcije spremenljivk podkožnega maščevja: *kožna guba bicepsa* (0,370), *kožna guba tricepsa* (0,313), *kožna guba stegna* (0,332) in *kožna guba hrbta* (0,380). Glede na navedeno ugotavljamo, da je za to latentno strukturo značilna bipolarnost. Na negativnem polu jo določajo mere voluminoznosti, na pozitivnem pa telesna teža in mere podkožnega maščevja. Za to latentno strukturo je značilna večja telesna teža, ki pa je posledica predvsem večje količine podkožnega maščevja, saj mere voluminoznosti kažejo na drobno konstitucijo in malo mišične mase. Tretji faktor v prostoru telesnih razsežnosti lahko poimenujemo **zamaščenost**.

Tretja kanonična spremenljivka v prostoru telesnih razsežnosti ima najvišje pozitivne korelacije z longitudinalnimi in transverzalnimi izmerami. Povezave s tretjim kanoničnim faktorjem so srednje visoke (priloga 3). Izstopajo visoke, negativne povezave s *telesno višino* ($r = -,712$), *premerom skočnega sklepa* ($r = -,641$), *dolžino noge* ($r = -,612$) in srednje visoke in ravno tako negativne povezave z *dolžino roke* ($r = -,593$), *telesno težo* ($r = -,526$), *obsegom podlahti* ($r = -,524$), *obsegom stegna* ($r = -,513$) in *premerom kolena* ($r = -,517$), kar kaže na prepleten vpliv predvsem spremenljivk longitudinalne in transverzalne dimenzionalnosti. Skladno s tem je delež variance sistema manifestnih telesnih spremenljivk, ki ga pojasnjuje tretji kanonični faktor, višji (21,11%) kot drugi faktor (priloga 7).

Preglednica 30: Struktura kanoničnih faktorjev, izoliranih v prostoru manifestnih spremenljivk gibalnih sposobnosti, v letu 2003

spremenljivka	1	2	3
mtap20	0,015	-0,078	0,057
msdm	- 0,158	-0,178	-0,899
mt30	0,259	0,386	-0,336
mt60	- 0,347	-0,435	0,420
mbob	0,041	-0,117	0,071
mzvi	0,087	0,294	-0,015
mprk	0,277	0,425	-0,109
mflam	0,254	0,068	-0,644
mdt20	0,044	0,262	0,410
mdt60	0,031	-0,524	-0,328
mvzg	- 0,385	0,059	0,439
mpon	0,303	-0,878	-0,162
mstop	- 0,174	-0,522	-0,117
m600m	0,261	-0,151	0,202

Za strukturo prvega kanoničnega faktorja v prostoru manifestnih spremenljivk gibalnih sposobnosti so značilne nizke projekcije večine spremenljivk. Nekoliko izstopata negativni projekciji *teka na 60 metrov* (-0,347) in *vese v zgibi* (-0,385) ter pozitivna projekcija *poligona nazaj* (0,303). Glede na navedeno ugotavljamo, da je struktura prvega kanoničnega faktorja v prostoru manifestnih spremenljivk gibalnih sposobnosti zapletena in so zanjo značilne nekoliko višje projekcije spremenljivk, ki imajo podlago v mehanizmu za regulacijo intenzivnosti in trajanja ekscitacije (*tek na 60 metrov* in *vesa v zgibi*). Tako kot v letu 1993 lahko tudi v letu 2003 prvi kanonični faktor v prostoru gibalnih sposobnosti poimenujemo **energijska opremljenost**.

Povezave manifestnih spremenljivk gibalnih sposobnosti s prvim kanoničnim faktorjem so visoke (priloga 4). Izstopajo povezave z *veso v zgibi* ($r = -,728$), ki meri statično moč rok in ramenskega obroča, *poligonom nazaj* ($r = ,710$), ki meri koordinacijo gibanja, *tekom na 600 metrov* ($r = ,691$) in *stopnjevalnim tekom* ($r = -,692$), ki merita vzdržljivost, *skokom v daljino z mesta* ($r = -,666$), ki meri eksplozivno moč nog ter *flamingo ravnotežjem* ($r = ,587$), ki meri ravnotežje. Številne visoke povezave kažejo na prepleten vpliv opazovanih spremenljivk na njihovo kanonično linearno kombinacijo. Skladno s tem je delež variance sistema manifestnih spremenljivk gibalnih sposobnosti, ki ga pojasnjuje prvi kanonični faktor, visok (26,72 %) (priloga 8). Korelacije s posameznimi testi kažejo, da ima izolirani faktor negativen učinek na

doseganje boljših rezultatov v naštetih testih, kar pa je, glede na morfološki faktor topološko večje zamaščenosti, pričakovano.

Za strukturo drugega kanoničnega faktorja v prostoru manifestnih gibalnih spremenljivk je značilna visoka in negativna projekcija spremenljivke *poligon nazaj* (-0,878) ter srednje visoke in negativne projekcije spremenljivk *dviganje trupa 60 sekund* (-0,524), *tek na 60 metrov* (-0,435) in *stopnjevalni tek* (-0,522). Srednje visoko in pozitivno projekcijo nanj pa ima spremenljivka *predklon na klopci* (0,425). Za strukturo drugega kanoničnega faktorja so značilne visoke projekcije spremenljivk, ki imajo podlago v mehanizmu za strukturiranje gibanja (*poligon nazaj*), v mehanizmu regulacije mišičnega tonusa sinergističnih in antagonističnih mišičnih skupin (*predklon na klopci*) in v mehanizmu za regulacijo trajanja ekscitacije (*dviganje trupa 60 sekund* in *stopnjevalni tek*). Drugi kanonični faktor lahko poimenujemo **energijska regulacija in strukturiranje gibanja**.

Povezave manifestnih spremenljivk gibalnih sposobnosti z drugim kanoničnim faktorjem so srednje visoke (priloga 4). Izstopa pozitivna povezava s spremenljivko *predklon na klopci* ($r = ,559$), ki meri gibljivost telesa v sagitalni ravnini in srednje visoka, a negativna, povezava s spremenljivko *poligon nazaj* ($r = -,473$), ki meri koordinacijo gibanja. Ostale povezave so nižje, kar kaže na prepleten vpliv vseh opazovanih spremenljivk na njihovo linearno kanonično kombinacijo. Nizek (5,75 %) je tudi delež variance sistema manifestnih spremenljivk gibalnih sposobnosti, ki ga pojasnjuje drugi kanonični faktor (priloga 8). Izolirani faktor ima pozitiven učinek na doseganje boljših rezultatov v naštetih testih, kar je glede na faktor, ki je bil določen v prostoru telesnih razsežnosti kot longitudinalna dimenzionalnost okončin, ko pridejo do izraza daljše roke in krajše noge, tudi pričakovano.

Za strukturo tretjega kanoničnega faktorja v prostoru manifestnih spremenljivk gibalnih sposobnosti je značilna visoka in negativna projekcija *skoka v daljino z mesta* (-0,899) ter nekoliko nižja, a še vedno visoka projekcija *flamingo ravnotežja* (-0,644). Srednje visoki, a pozitivni projekciji na faktor imata še spremenljivki *tek na 60 metrov* (0,420) in *vesa v zgibi* (0,439). Za strukturo tretjega kanoničnega faktorja v prostoru gibalnih sposobnosti so značilne visoke projekcije spremenljivk, ki imajo podlago v regulaciji intenzivnosti ekscitacije (*skok v daljino z mesta*, *tek na 60 metrov*) ter sinergijski in tonusni regulaciji (*flamingo ravnotežje*, *vesa v zgibi*). Tretji kanonični faktor v prostoru gibalnih sposobnosti smo zaradi njegovih lastnosti poimenovali **sinergijska in tonusna regulacija**.

Povezave manifestnih spremenljivk gibalnih sposobnosti s tretjim kanoničnim faktorjem so srednje visoke (priloga 4). Izstopajo povezave s *skokom v daljino z mesta* ($r = -,560$) in *tekom na 60 metrov* ($r = ,465$) ter *tekom na 30 metrov* ($r = ,424$), kar kaže na prepleten vpliv vseh spremenljivk, ki hipotetično merijo eksplozivno moč nog. Nizek (8,98 %) je tudi delež variance sistema manifestnih spremenljivk gibalnih sposobnosti, ki ga pojasnjuje tretji kanonični faktor (priloga 8).

Koeficienta redundance prvega para faktorjev kažeta, da se lahko razlike med vrednostmi v spremenljivkah gibalnih sposobnosti pojasnijo v 18,516 % s kanoničnim faktorjem, izoblikovanim v prostoru telesnih razsežnosti. Obratno se lahko razlike med vrednostmi v spremenljivkah telesnih razsežnosti pojasnijo v 25,327 % s kanoničnim faktorjem, izoblikovanim v prostoru gibalnih sposobnosti.

Koeficienta redundance drugega para faktorjev kažeta, da se lahko razlike med vrednostmi spremenljivk gibalnih sposobnosti pojasnijo s kanoničnim faktorjem, izoblikovanim v prostoru spremenljivk telesnih razsežnosti v 3,2 %. Obratno se lahko razlike med vrednostmi spremenljivk telesnih razsežnosti pojasnijo v 1,256 % s kanoničnim faktorjem, izoblikovanim v prostoru sistema gibalnih sposobnosti.

Koeficienta redundance tretjega para faktorjev kažeta, da se lahko razlike med vrednostmi spremenljivk gibalnih sposobnosti pojasnijo s kanoničnim faktorjem, izoblikovanim v prostoru spremenljivk telesnih razsežnosti v 4,697 %. Obratno se lahko razlike med vrednostmi spremenljivk telesnih razsežnosti pojasnijo 11,145 % s kanoničnim faktorjem, izoblikovanim v prostoru sistema gibalnih sposobnosti.

Ugotovitve kažejo, da ima tudi v letu 2003, prostor telesnih razsežnosti večji vpliv na prostor gibalnih sposobnosti in posledično večjo težo pri opredelitvi posameznih kanoničnih faktorjev. V letu 2003 je *telesna teža* tista dimenzija telesnih razsežnosti, ki ima visoke projekcije na vse tri pomembne kanonične faktorje. Prvi par kanoničnih faktorjev namreč opredeljuje topološko razpršeno podkožno maščevje, z negativno izraženo voluminoznostjo gornjega dela nog, kar negativno vpliva na rezultate tistih testov gibalnih sposobnosti, ki imajo osnovo v mehanizmu za regulacijo trajanja ekscitacije. Spremenljivke kožne gube ekstremitet so v negativnem odnosu z merskimi postopki, v katerih so aktivni deli telesa z

največjo količino podkožnega maščevja. Voluminoznost je v pozitivni povezavi z manifestnimi spremenljivkami telesne moči. Vsem trem značilnim kanoničnim faktorjem v prostoru gibalnih sposobnosti je skupno, da jih v glavnem določajo spremenljivke, ki so pod nadzorom mehanizmov za regulacijo intenzivnosti in trajanja ekscitacije, tretji faktor pa v prostoru gibalnih sposobnosti določajo tudi spremenljivke, ki so pod nadzorom mehanizma za sinergijsko in tonusno regulacijo.

Razlaga povezanosti vseh teh parov kanoničnih faktorjev temelji na analizi povezav med spremenljivkami, ki najbolj vplivajo na oblikovanje prvih kanoničnih faktorjev v obeh prostorih, in na analizi povezanosti prostorov manifestnih spremenljivk. Pri prvem paru kanoničnih faktorjev ugotavljamo, da imata spremenljivki *tek na 60 metrov* in *poligon nazaj* pomembno pozitivno povezavo s spremenljivkama obeh kožnih gub (*kožna guba stegna*, *kožna guba hrbta*), ki imata visoki projekciji na prvi kanonični faktor, spremenljivka *vesa v zgibi* pa ima značilno negativno povezavo z obema spremenljivkama. Spremenljivka *poligon nazaj* ima pomembno pozitivno, *vesa v zgibi* pa značilno negativno povezavo s spremenljivko *telesna teža*. Iz analize povezav manifestnih spremenljivk obeh prostorov lahko povzamemo, da se pri prvem paru kanoničnih faktorjev pojavlja premagovanje sile teže pri kratkotrajnem gibanju ali v statičnem položaju. Dejansko se kaže vpliv telesnih razsežnosti na gibalne sposobnosti, saj večja količina maščevja v predelu trupa in manjši obseg stegna, ki posredno kaže na manj mišične mase v tem predelu, vpliva na rezultate spremenljivk, ki imajo osnovo v mehanizmu za regulacijo intenzivnosti in trajanja ekscitacije.

Pri drugem paru kanoničnih faktorjev ugotavljamo, da spremenljivki *dolžina nog* in *dolžina rok*, ki imata ob *telesni teži* največje projekcije na kanonični faktor v prostoru telesnih razsežnosti, nimata statistično značilnih povezav z nobeno od spremenljivk (*tek na 60 metrov*, *predklon na klopici*, *dvig trupa 60 sekund*, *poligon nazaj*, *stopnjevalni tek*), ki imajo največje projekcije v prostoru gibalnih sposobnosti. Spremenljivka *tek na 60 metrov* ima značilne pozitivne povezave s *kožno gubo tricepsa* in *kožno gubo trebuha*, *dviganje trupa 60 sekund* in *stopnjevalni tek* pa negativne povezave s *telesno težo*, *obsegom stegna*, *kožno gubo tricepsa*, *kožno gubo trebuha* in *širino ramen*. *Poligon nazaj* ima pozitivne povezave z vsemi omenjenimi spremenljivkami telesnih razsežnosti razen s *širino ramen*. Ugotavljamo, da drugi par kanoničnih faktorjev razločuje dekleta z nizko telesno težo, dolgimi rokami in širokimi rameni ter močnejšimi nogami, ki dosegajo boljše rezultate v testih, ki imajo osnovo v

mehanizmu za strukturiranje gibanja (*poligon nazaj*) in v mehanizmu za regulacijo trajanja ekscitacije (*dviganje trupa 60 sekund* in *stopnjevalni tek*).

Pri tretjem paru kanoničnih faktorjev ugotavljamo, da je *vesa v zgibi* v visoki in negativni povezavi z vsemi spremenljivkami, ki imajo največje projekcije na kanonični faktor v prostoru telesnih razsežnosti (*telesna teža, obseg podlahti, obseg stegna, kožna guba tricepsa, kožna guba bicepsa, kožna guba stegna, kožna guba hrbta*), medtem ko je *test flamingo ravnotežje* v visoki pozitivni povezavi z vsemi omenjenimi spremenljivkami. *Tek na 60 metrov* pa je v pomembni pozitivni povezavi le z spremenljivkami kožnih gub. *Skok v daljino z mesta* je v negativni povezavi s *telesno težo, obsegom stegna, kožno gubo tricepsa, kožno gubo bicepsa, kožno gubo stegna* in *kožno gubo hrbta*. Pri tretjem paru kanoničnih faktorjev se kaže vpliv večje količine podkožnega maščevja in posledično večje telesne teže na rezultate spremenljivk, ki imajo podlago v mehanizmu za sinergijsko in tonusno regulacijo.

7.8 Primerjava povezav gibalnih sposobnosti in telesnih razsežnosti med letoma 1993 in 2003

Preglednica 31: Primerjava povezav gibalnih sposobnosti in telesnih razsežnosti med letoma 1993 in 2003

LETO	DIMENZIJA	1. PAR KANONIČNIH FAKTORJEV	2. PAR KANONIČNIH FAKTORJEV	3. PAR KANONIČNIH FAKTORJEV
1993	TELESNE RAZSEŽNOSTI	voluminoznost gornjega dela telesa $R^2tT = 23,38 \%$	topološko diferencirano podkožno maščevje z izraženo transverzalno dimenzionalnostjo gornjega dela nog $R^2tT = 12,60 \%$	
	GIBALNE SPOSOBNOSTI	energijska opremljenost $R^2gG = 26,18 \%$	koordinacijska opremljenost $R^2gG = 6,75\%$	
2003	TELESNE RAZSEŽNOSTI	topološko diferencirano podkožno maščevje z negativno izraženo voluminoznostjo gornjega dela nog $R^2tT = 36,54 \%$	longitudinalna dimenzionalnost okončin $R^2tT = 2,26 \%$	zamaščenost $R^2tT = 21,11\%$
	GIBALNE SPOSOBNOSTI	energijska opremljenost $R^2gG = 26,72 \%$	energijska regulacija in strukturiranje gibanja $R^2gG = 5,75 \%$	sinergijska in tonusna regulacija gibanja $R^2gG = 8,98 \%$

R^2tT delež celotne variance sistema telesnih razsežnosti, pojasnjen s kanoničnim faktorjem v prostoru telesnih razsežnosti

R^2gG delež celotne variance sistema gibalnih sposobnosti, pojasnjen s kanoničnim faktorjem v prostoru gibalnih sposobnosti

Primerjava povezav gibalnih sposobnosti in telesnih razsežnosti med letoma 1993 in 2003 kaže, da obstajajo med obema letoma značilne razlike.

V letu 1993 sta bila izolirana dva para statistično značilnih kanoničnih dimenzij. Prvi par v letu 1993 opredeljujeta voluminoznost gornjega dela telesa in energijska opremljenost. Drugi par opredeljujeta topološko diferencirano podkožno maščevje z izraženo transverzalno dimenzionalnostjo gornjega dela nog in koordinacijska opremljenost. Kanonični faktorji, izoblikovani v prostoru gibalnih sposobnosti, pojasnjujejo sorazmerno velik delež variance sistema teh spremenljivk (preglednica 31), vendar pa kanonična faktorja, izoblikovana v

prostoru telesnih razsežnosti, pojasnjujeta še večji delež variance sistema. Iz tega izhaja, da kanonična faktorja, izoblikovana v prostoru telesnih izmer, bolje pojasnjujeta variabilnost gibalnih sposobnosti. Kljub temu, da sta bila oblikovana le dva pomembna kanonična faktorja, pa sorazmerno velika deleža pojasnjene variance nakazujeta, da obstajajo med obema sistemoma splošne povezave.

V letu 2003 so bili izolirani trije pari statistično pomembnih kanoničnih dimenzij. Prvi par opredeljujeta topološko diferencirano podkožno maščevje z negativno izraženo voluminoznostjo gornjega dela nog in energijska opremljenost. Drugi par opredeljujeta longitudinalna dimenzionalnost okončin ter energijska regulacija in strukturiranje gibanja. V letu 2003 pa je bil izoliran še tretji par kanoničnih faktorjev, ki ga opredeljujeta zamaščenost ter sinergijska regulacija in tonusna regulacija gibanja. Kanonični faktorji, izoblikovani v prostoru gibalnih sposobnosti, pojasnjujejo nekoliko večji delež variance sistema kot v letu 1993 (preglednica 31), kar je, glede na večje število izoliranih faktorjev, tudi pričakovano. Vendar pa kanonični faktorji, izoblikovani v prostoru telesnih razsežnosti, pojasnjujejo še večji delež variance sistema. Tudi v letu 2003 kanonični faktorji, izoblikovani v prostoru telesnih izmer, bolje pojasnjujejo variabilnost gibalnih sposobnosti. Trije izoblikovani značilni kanonični faktorji in tudi večji deleži pojasnjene variance nakazujejo, da so v letu 2003 povezave obeh sistemov še bolj zapletene kot v letu 1993.

Ob primerjavi izoliranih parov kanoničnih faktorjev lahko ugotovimo, da spremembe niso nastale samo z vidika števila izoliranih faktorjev, temveč tudi z vidika strukture teh faktorjev. Pri prvem korenu se je, v letu 2003 glede na leto 1993, spremenil predvsem vpliv telesnih razsežnosti, medtem ko je prvi izolirani kanonični faktor, v prostoru gibalne učinkovitosti, v obeh letih enak. V letu 1993 prvi kanonični faktor opredeljuje suha dekleta z večjim obsegom gornjih okončin, v letu 2003 pa ga opredeljuje večja količina maščevja v predelu trupa in manjši obseg stegna. Iz navedenega izhaja, da je vpliv prvega kanoničnega faktorja, v prostoru telesnih razsežnosti, na prostor gibalnih sposobnosti v letu 2003 izrazito negativen, medtem ko je bil v letu 1993 pozitiven. Prvi kanonični faktor v prostoru telesnih razsežnosti v letu 2003 pojasnjuje veliko večji delež variance sistema telesnih spremenljivk kot v letu 1993 (preglednica 31), zato ima tudi večji vpliv na rezultate mer gibalnih sposobnosti.

Tudi primerjava drugih statistično pomembnih kanoničnih faktorjev kaže na strukturalne spremembe, tako v prostoru telesnih razsežnosti kot tudi gibalnih sposobnosti. V letu 1993

drugi kanonični faktor opredeljuje dekleta, ki imajo bolj zamaščen gornji del telesa in so manj uspešna pri realizaciji hitrih alternativnih gibov in pri hitrem izvajanju sestavljenih gibalnih nalog. Nasprotno pa imajo spodnji del telesa manj zamaščen ter večji obseg stegna in premer kolena, tako da so uspešnejša v testih, ki merijo vzdržljivost. V letu 2003 drugi par kanoničnih faktorjev opredeljuje dekleta z nizko telesno težo, dolgimi rokami in širokimi rameni ter močnejšimi nogami, ki dosegajo boljše rezultate v testih, ki imajo osnovo v mehanizmu za strukturiranje gibanja in v mehanizmu za regulacijo trajanja ekscitacije. Predvsem v prostoru telesnih razsežnosti drugi kanonični faktor v letu 1993 pojasnjuje večji delež variance sistema telesnih spremenljivk kot v letu 2003. Kot pa smo že navedli, se je v letu 2003 izoblikoval še tretji kanonični faktor, ki ga v prostoru telesnih razsežnosti definira zamaščenost celega telesa in pojasnjuje višji odstotek variance spremenljivk prostora telesnih razsežnosti kot drugi faktor.

Iz navedenega izhaja, da so spremembe, ki so se dogodile v povezanosti obeh prostorov med letoma 1993 in 2003, značilne. V letu 2003 povezanost v veliki meri določa podkožno maščevje, zamaščenost celega telesa in manjša voluminoznost, ki izrazito negativno vplivajo na gibalne sposobnosti. Vzroke za omenjene spremembe gre iskati v izrazitih družbenih spremembah in v sodobnem načinu življenja otrok. V teh desetih letih so računalniki prišli praktično v vsak dom. Internet in prenosni telefon sta danes glavno komunikacijsko sredstvo otrok. Za vzpostavljanje socialnih stikov ni potreben več fizični kontakt, temveč je mogoče to opraviti iz otroške sobe. Pred desetletjem teh trendov še ni bilo. Še bolj kot v preteklosti se je razvil t.i. sedeči življenjski stil.

8 ANALIZA UGOTOVLJENIH DEJSTEV

Spremembe, ki potekajo v sodobni družbi pod vplivom vse hitrejšega tehnološko-informacijskega razvoja, povzročajo neprestano spreminjanje posameznih psihosomatičnih razsežnosti človeka ter njihovih kompleksnih in zapletenih povezav. Le neprestano naprežanje in želja po proučevanju dinamičnih povezav, omogoča spoznavanje človekove nedeljive biti. Osnovni namen naše raziskave je, ugotoviti spremembe v povezanosti gibalnih sposobnosti in telesnih razsežnosti v obdobju umirjene telesne rasti deklet.

Podatki so bili zbrani v obsežnejši raziskavi transverzalnega spremljanja telesnega in gibalnega razvoja otrok med 7. in 19. letom v letih 1970-1983 avtorjev Šturma in Strela (2002) ter v raziskavah, kjer so bile izvedene primerjave med leti 1973-1983-1993 in 2003 (Strel et al. 1992, 1996, 2004). V raziskavo smo zajeli le osebe ženskega spola, stare 10 let. V letu 1993 je bilo v vzorec zajetih 208 merjenk, v letu 2003 pa 207 merjenk.

Ob primerjavi mer telesnih razsežnosti smo ugotovili, da je prišlo pri longitudinalnih izmerah, v letih 1993 in 2003, do največjih sprememb pri dolžini nog. Pri čemer je zanimivo dejstvo, da se telesna višina statistično pomembno ni spremenila. Dokaj presenetljiv rezultat nakazuje možnost, da je bila dolžina noge v letu 2003 merjena drugače kot v letu 1993. Upravičenost te predpostavke bodo potrdile ali ovrgle naslednje meritve, ki se bodo izvajale leta 2013. V nasprotnem primeru lahko predvidevamo, da imajo v letu 2003 dekleta nekoliko daljši trup glede na vrstnice iz leta 1993. Večina spremenljivk podkožnega maščevja ima tendenco povečevanja (*kožna guba tricepsa*, *kožna guba trebuha* in *kožna guba bicepsa*), vendar razlike niso statistično pomembne. Med letoma 1993 in 2003 so nastale statistično pomembne razlike le v dimenziji *kožna guba stegna*, kjer pa se je količina podkožnega maščevja zmanjšala, saj je v letu 1993 vrednost aritmetične sredine višja za 3,5 mm. Največje spremembe telesnih dimenzij so se od leta 1993 do leta 2003 zgodile na področju transverzalne dimenzionalnosti. Leta 2003 so imela dekleta bistveno širša ramena in premer zapestja.

Ob upoštevanju povečanega obsega podlahti ter ugotovitvah o večjih longitudinalnih izmerah trupa lahko ugotovimo, da imajo desetletnice v letu 2003 bistveno večji trup kot vrstnice v

letu 1993, medtem ko so slednje imele daljši spodnji del telesa na kar kaže spremenljivka *dolžina noge* ter količina podkožnega maščevja na stegnih.

Ob primerjavi mer gibalnih sposobnosti beležimo v zadnjem desetletju napredek pri sposobnosti hitrega izvajanja alternativnih gibov, ki se meri s testom *taping z roko*. Ugotovitve sovpadajo z ugotovitvami Strela et al. (2003). Vzroke je mogoče iskati v sodobnem načinu življenja otrok, saj vse več časa preživijo pred računalniki ali ob prenosnih telefonih, kjer je še posebej značilno usklajeno delovanje sistema oko-roka. V letu 2003 pa se je gibljivost ramenskega obroča zmanjšala. Prav tako se je v desetletnem obdobju zmanjšala gibljivost telesa v sagitalni ravnini. Predvidevati je mogoče, da so te negativne spremembe posledica sodobnega načina življenja družin, kar se odraža v življenjskih navadah otrok. Delno pa je mogoče zmanjšanje gibljivosti pripisati premajhni skrbi za razvoj te gibalne sposobnosti pri procesu športne vzgoje, kot ugotavlja Strel et al. (2003). Moč trupa se je pri desetletnicah izboljšala, na kar kažejo tudi minimalni rezultati obeh testov v letu 2003. Podobne trende so na populaciji nekoliko starejših otrok zasledili tudi drugi avtorji (Strel et al., 2003; Jurak, Kovač, Strel, Bednarik, & Starc, 2004), ki so predvideli, da je to posledica sodobnih modnih zapovedi, ko morajo biti gornji deli oblačil vse krajši, tako da je viden trebuh. Vrednosti testa *poligon nazaj* kažejo, da se je koordinacija gibanja poslabšala, kar sovpada z ugotovitvami drugih avtorjev (Kovač, 1999; Strel et al., 2003; Jurak, Kovač, Strel, Bednarik, & Starc, 2004). Rezultati testov *tek na 600 metrov* in *stopnjevalni tek* kažejo, da se je med letoma 1993 in 2003 zmanjšala vzdržljivost. Domnevamo, da je glavni vzrok v pomanjkanju gibalnih izkušenj in manjši količini gibanja nasploh, kar je posledica sedečega življenjskega stila.

Primerjava povezav gibalnih sposobnosti in telesnih razsežnosti med letoma 1993 in 2003 kaže, da obstajajo značilne razlike. Ob ugotavljanju sprememb v povezanosti smo s pomočjo kanonične korelacijske analize v letu 1993 izolirali dva para statistično značilnih kanoničnih faktorjev. Prvi par kanoničnih faktorjev v letu 1993 opredeljujeta voluminoznost gornjega dela telesa ter energijska opremljenost. Drugi par kanoničnih faktorjev opredeljujeta topološko diferencirano podkožno maščevje z izraženo transverzalno dimenzionalnostjo gornjega dela nog in koordinacijska opremljenost. V letu 2003 pa prvi par opredeljujeta topološko diferencirano podkožno maščevje z negativno izraženo voluminoznostjo gornjega dela nog in energijska opremljenost. Drugi par opredeljujeta longitudinalna dimenzionalnost okončin ter energijska regulacija in strukturiranje gibanja. V letu 2003 je bil izoliran še tretji

par kanoničnih faktorjev, ki ga opredeljujeta zamaščenost ter sinergijska regulacija in tonusna regulacija gibanja. Ostali kanonični faktorji niso statistično značilni, zato nosijo manj informacij in najverjetneje pojasnjujejo specifičen del variance posameznih zbirov spremenljivk obeh prostorov raziskovanja. Vsak par kanoničnih faktorjev nosi informacije, značilne za skupni prostor obeh sklopov spremenljivk. Torej nosi drugi par informacije, ki so značilne za skupni prostor telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti, prav tako kot prvi par, vendar niso v povezavi, saj so spremenljivke oblikovane biortogonalno. Predvidevamo, da dejstvo o večjem številu izoliranih statistično značilnih kanoničnih faktorjih kaže na pospešen razvoj in rast deklet v letu 2003. Medtem ko je leta 1993 starost okoli desetega leta še predstavljala obdobje umirjene rasti in razvoja, rezultati analize iz leta 2003 kažejo, da se starostna meja začetka pubertete pri dekletih vse bolj niža. Ob primerjavi izoliranih parov kanoničnih faktorjev lahko ugotovimo, da so spremembe nastale, ne le z vidika števila, temveč tudi z vidika strukture teh faktorjev. Iz navedenega izhaja, da so spremembe v povezanosti obeh prostorov, ki so se dogodile med letoma 1993 in 2003, negativne. V letu 2003 povezanost v veliki meri določa podkožno maščevje, zamaščenost celega telesa in manjša voluminoznost, ki izrazito negativno vplivajo na prostor gibalnih sposobnosti.

8.1 Hipoteze

Delno lahko sprejmemo našo **prvo hipotezo**, da obstajajo statistično značilne razlike v spremenljivkah podkožnega maščevja med letoma 1993 in 2003. Ugotovili smo mamreč, da obstajajo statistično pomembne razlike le pri *kožni gubi stegna*, medtem ko v ostalih spremenljivkah podkožnega maščevja nismo ugotovili statistično pomembnih razlik.

V posameznih spremenljivkah, ki opredeljujejo prostore longitudinalne in transverzalne dimenzionalnosti ter voluminoznosti, so med letoma 1993 in 2003 nastale statistično pomembne razlike. Zato moramo našo **drugo hipotezo zavrniti**. Statistično pomembne razlike so nastale v *dolžini noge, obsegu podlahti, premeru zapestja in širini ramen*.

Delno lahko sprejmemo našo **tretjo hipotezo**, da obstajajo med letoma 1993 in 2003 statistično značilne razlike v spremenljivkah, ki opredeljujejo repetitivno moč trupa, koordinacijo gibanja ter vzdržljivost in da so v letu 2003 vrednosti slabše. V letu 2003 so statistično značilno slabše vrednosti spremenljivk, ki opredeljujejo koordinacijo gibanja in

vzdržljivost, medtem ko so vrednosti spremenljivk, ki opredeljujejo repetitivno moč trupa v letu 2003 statistično pomembno boljše.

Tako v letu 1993, kot tudi v letu 2003, obstaja statistično pomembna povezanost med sklopoma spremenljivk telesnih razsežnosti in spremenljivk gibalnih sposobnosti desetletnih deklet, zato lahko **četrto hipotezo potrdimo**.

S pomočjo kanonične korelacijske analize sta bila v letu 1993 izolirana dva statistično pomembna korena, v letu 2003 pa so bili izolirani trije statistično pomembni koreni. Na posamezne korene so vplivale različne spremenljivke iz obeh prostorov. **Peto hipotezo**, ki govori, da je povezanost prostorov telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti pri desetletnih dekletih v letih 1993 in 2003 podobna, ter da obstaja enako število korenov, na katere vplivajo iste spremenljivke, moramo **zavrniti**.

Sprejmemo lahko **šesto hipotezo**, v kateri predvidevamo, da največji delež povezanosti sklopov telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti v prostoru gibalnih sposobnosti pojasnjujejo tiste spremenljivke, ki so najbolj odvisne od regulacije intenzivnosti ekscitacije.

Sprejmemo lahko tudi **sedmo hipotezo**, v kateri predvidevamo, da največji delež povezanosti sklopov telesnih razsežnosti in spremenljivk gibalnih sposobnosti, v prostoru telesnih razsežnosti, pojasnjujejo tiste spremenljivke, ki opredeljujejo voluminoznost in podkožno maščevje.

Pri pojasnjevanju in interpretaciji psihosomatičnega statusa otrok so telesne razsežnosti in gibalne sposobnosti med bolj značilnimi dimenzijami. Pri tem pa ne smemo zanemariti tudi vpliva proučevanih dimenzij na druge razsežnosti psihosomatičnega statusa ter značilnega vpliva na celosten in celovit razvoj otroka. Zatorej je poznavanje odnosov med prostoroma telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti za kineziološko znanost izrednega pomena. Zaključimo lahko, da so se pri desetletnicah povezave med prostoroma telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti med letoma 1993 in 2003 spremenile in to tako, da bi bilo v prihodnjih raziskavah smiselno raziskati ali se spremembe pojavljajo tudi pri drugih starostnih skupinah in ali se spremembe pojavljajo tudi pri populaciji moškega spola.

9 REFERENCE

- American Association for Health, Physical Education, and Recreation, (1988). *Physical Best: A Physical Fitness Education & Assessment Program*. Reston: AAHPERD.
- Abernethy, B., Kippers, V., Mackinnon, L.T., Neal, R.J., & Hanrahan, S. (1997). *The Biophysical Foundations of Human Movement*. Champaign: Human Kinetics.
- Bailey, D.A. (1973). Exercise, fitness and physical education for the growing child: a concern. *Can. J. Public Health*, 64(5), 421-430.
- Bailey, R.C., Olson, J., Papper, S.L., Porszasz, J., Barstow, T.J., & Cooper, D.M. (1995). The level and tempo of children's physical activities: an observational study. *Med. Sci. Sports Exercise*, 27(7), 1033-1041.
- Bala, G. (1980). Struktura antropometrijskih dimenzija kod osoba ženskog spola. *Kineziologija*, 10(1-2), 13-22.
- Bala, G. (2003). Quantitative differences in motor abilities of pre-school boys and girls. *Kinesiologija Slovenica*, 9(2), 5-16.
- Bar-Or, O., Joreyt, J., Bouchard, C., et al. (1998). Physical activity, genetic and nutritional considerations in weight management. *Med Sci Sports Exerc*, 30, 2-10.
- Baunen, G., & Malina, R.M. (1996). Growth and biological maturation: relevance to athletic performance. V O. Bar-Or (Ur.), *The Encyclopedia of Sport Medicine: The Child and Adolescent Athlete* (str. 3-24). Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Blašković, M. (1979). Relacije morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti. *Kineziologija*, 9(1-2), 51-65.
- Bravničar-Lasan, M. (1996). *Fiziologija športa: harmonija med delovanjem in mirovanjem*. Viharnik, Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.
- Bučar Pajek, M., Strel, J., Kovač, M., Pajek, J. (2004). Naraščanje prekomerne telesne teže in debelosti šoloobveznih otrok v starosti 7 do 10 let – nova epidemija dejavnikov tveganja. V: R. Pišot, V. Štemberger, J. Zurc, A. Obid (Ur.), *Otrok v gibanju* (str.52-52). [Elektronska izdaja]. Koper: Znanstveno raziskovalni inštitut Koper.
- Carter, J.E.L, Mirwald, R.L., Heath-Roll, B.H., & Bailey, D.A. (1997). Somatotypes of 7- to 16-year-old boys in Saskatchewan. *Am. J. Hum. Biol.*, 9(2), 257-272.

- Caspersen, C.J., Powell, K.E., & Christiansen, G.M. (1985). Physical activity, exercise and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Publ. Health Rep.*, 100(2), 126-131.
- Cavill, N., Biddle, S., & Sallis, J.F. (2001). Health enhancing physical activity for young people: Statement of the United Kingdom expert consensus conference. *Pediatric Exercise Science*, 13, 12-25.
- Chumlea, W.C. (1982). Physical growth in adolescence. V B.B. Wollman, G. Stricker, S.J. Ellman, P. Keith-Spiegel, & D.S. Palermo (Ur.), *Handbook of Developmental Psychology* (str. 471-485). Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Chumlea, W.C., Siervogel, R.M., Roche, A.F., Webb, P., & Rogers, E. (1983). Increments across age in body composition for children 10 to 18 years of age. *Human Biology*, 55, 845-852.
- Delija, K., & Mraković, M. (1993). Faktorska struktura motoričkih sposobnosti učenica. *Kineziologija*, 25(1-2), 28-32.
- Dennison, B.A., Straus, J.H., Mellits, E.D., & Charney, E. (1988). Childhood physical fitness tests: predictor of adult physical activity levels. *Pediatrics*, 82(3), 324-330.
- Dovečar, F. (1974). *Telesni razvoj šolskih otrok in mladine od 7. do 18. leta*. Ljubljana: Zavod SR Slovenije za zdravstveno varstvo.
- Faulkner, R.A. (1996). Maturation. V D. Docherty (Ur.), *Measurement in Pediatric Exercise science* (str. 129-155). Champaign: Human Kinetics.
- Fleishman, E.A. (1972). *The structure and measurement of Physical Fitness*. New York, Englewood Cliffs: Prentice – Hall.
- Forbes, G.B. (1994). Body composition: influence of nutrition, disease, growth and aging. V M.E. Shils, J.A. Alson, & M. Shike (Ur.), *Modern Nutrition in Health and Disease*, Eight Edition (str. 781-801). Philadelphia: Lea & Febiger.
- Gallahue, D.L., & Ozmun, J.C. (1998). *Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults*. Boston: WCB/McGraw-Hill.
- Gredelj, M., Hošek, A., Metikoš, D., & Momirovič, K. (1975). Model hierarhijske strukture motoričkih sposobnosti, Rezultati dobijeni primjenom jednog neoklasičnog postupka za procjenu latentnih dimenzija. *Kineziologij*, 5(1-2), 5-81.
- Hardman, K. & Marshall, J.J. (1999). *Worldwide Survey of the State and Status of School Physical Education, Summary and Findings*. Manchester: University of Manchester.
- Harro, M. (1997). Validation of a questionnaire to assess physical activity of children ages 4-8 years. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 68(4), 259–268.

- Horvat, L. (1994). Gibalni in kognitivni razvoj v starostnem obdobju med 6. in 19. letom. V A. Cankar, & M. Kovač (Ur.), *Cilji šolskešportne vzgoje – Uvodna izhodišča* (str. 23-30). Ljubljana: Zavod republike Slovenije za šolstvo in Šport.
- Horvat, L., & Magajna, L. (1989). *Razvojna psihologija*. Ljubljana: DZS.
- Institute for Aerobic Research, (1989). *Fitnessgram*, Dallas.
- Ismail, A.H. (1976). Integrirani razvoj: teorija i eksperimentalni rezultati. *Kineziologija*, 6(1-2), 7-28.
- Jurak, G. (2002). *Analiza povezav med nekaterimi motoričnimi sposobnostmi in agresivnostjo učencev, starih 11, 13, 15 in 17 let*. Doktorska disertacija, Ljubljana: Fakulteta za šport.
- Jurak, G. (2006). Sporting lifestyle vs. »cigarettes & coffe« lifestyle of Slovenian high school student. *Anthropological notebooks*, 12(2), 79-95.
- Jurak, G., Kovač, M., & Strel, J. (2004). *Izostajanje od pouka športne vzgoje*. Ljubljana: Fakulteta za šport.
- Jurak, G., Kovač, M., & Strel, J. (2007). Utjecaj programa dodatnih sati tjelesnog odgoja na tjelesni i motorički razvoj djece u dobi od 7 do 10 godina. *Kinesiology*, 38(2), 105-115.
- Jurak, G., Kovač, M., Strel, J., Bednarik, J., & Starc, G. (2004). Primerjava gibalnega razvoja fantov in deklet, starih 11, 13, 15 in 17 let. V M. Kovač, G. Starc, & M. Bučar Pajek (Ur.), *Analiza nekaterih povezav gibalnih sposobnosti in telesnih značilnosti z drugimi razsežnostmi psihosomatičnega statusa slovenskih otrok in mladine* (str. 29-39). Ljubljana: Inštitut za kineziologijo, Fakulteta za šport.
- Jurak, G., Kovač, M., Strel, J., Majerič, M., Starc, G., & Filipčič, T. (2003) *Sports activities of Slovenian children and young people during their summer holidays*. Ljubljana : Faculty of Sport.
- Jurak, G., Kovač, M., Strel, J., & Starc, G. (2005). Analiza opravičevanja pri športni vzgoji. *Šport*, 84(3), 13-20(pril.).
- Jürimäe, T., & Jürimäe, J. (2000). *Growth, Physical Activity and Motor Development in Prepubertal Children*. Boca Raton, Florida: CRC Press.
- Karpowicz, M., Strzelczyk, R, & Janovski, J. (1999). Motor and somatic development of children from villages of Poznań province in the years 1986 and 1996. *Kineziologija Slovenica*, 5(special number), 90.
- Kelly, N.T., & Kelly, B.J. (1985). *Physical Education for Pre – School and Primary Grades*. Springfield: Charles C. Thomas Publisher.

- Kondrič, M. (2000). *Promjene odnosa između nekih antropometrijskih osobina i motoričkih sposobnosti učenika od 7. do 18. godine*. Doktorska disertacija, Zagreb: fakultet za fizičku kulturu.
- Kondrič, M., Mišigoj-Duraković, M. (2001). Changes of certain anthropometric characteristics in boys 7 to 18 years of age. *International Journal of Physical Education*, 39(1), 30-35.
- Kondrič, M., Mišigoj-Duraković, M., & Metikoš, D. (2002). A contribution to understanding relations between morphological and motor characteristics in 7- and 9-year-old boys. *Kinesiology*, 34(1), 5-15.
- Kondrič, M., & Šajber Pincolič, D. (1997) *Analiza razvoja nekaterih telesnih značilnosti in gibalnih sposobnosti učencev in učenk v Republiki Sloveniji od leta 1988 do 1995*. Magistrska naloga, Ljubljana: Fakulteta za šport.
- Kondrič, M., & Štihec, J. (1999). Differences in some physical characteristic and motor abilities of primary school boys in Slovenia from age 8-15. *Kinesiologija Slovenica*, 5(special number), 97.
- Košmelj, B., Arh, F., Doberšek Urbanc, A., Ferligoj, A., Omladič, M. (2001). *Statistični terminološki slovar*. Ljubljana: Statistični urad Republike Slovenije.
- Kovač, M. (1999). *Analiza povezav med nekaterimi gibalnimi sposobnostmi in fluidno inteligentnostjo učenk, starih od 10 do 18 let*. Doktorska disertacija, Ljubljana: Fakulteta za šport.
- Kovač, M. (2001). Physical education. V A. Barle Lakota, M. Gajgar & M. Turk Škraba (ur.), *The development of education. National report of the Republic of Slovenia by Ministry of education, science and sport*. (str.89-92). Ljubljana: Ministry of Education, Science and Sport.
- Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, Đ., & Viskić-Štalec, N. (1975). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine*. Beograd: Institut za naučna istraživanja, Fakultete za fizičko vaspitanje Univerziteta u Beogradu.
- Lopes, V.P., & Maia, J.A.R. (1997). Physical education and the development of physical fitness in children. V J. Welsman, N. Armstrong, & B. Kirbi (Ur.), *Children and Exercis XIX. vol. II*. Exeter: Washington Singer Press.
- Magill, A. (1998). *Motor learning: concepts and applications*. Dubuque: McGraw-Hill.
- Malina, R.M., & Bouchard, C. (1991). *Growth, Maturation and Physical Activity*. Champaign: Human Kinetics.

- Metikoš, D., Gredelj, M., Momirović, K. (1979). Struktura motoričkih sposobnosti. Zagreb: Kineziologija 9: 1-2, 25-50.
- Momirović, K., et. al., (1969). *Faktorska struktura antropometrijskih variabli*. Zagreb: Institut za kineziologiju, odjel za fiziologiju i patologiju.
- Morris, J.N., Pollard, R., Everitt, M.G., Chear, S.P.W., & Semmance, A.M. (1980). Vigorous exercise in leisure time: protection against coronary heart disease. *Lancet*, 2(8206), 1207-1210.
- Paffenbarger, R.S., Hayd, R.T., Wing, A.L., & Hsieh, C. (1986). Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni. *New Engl. J. Med.*, 314 (10), 605-613.
- Parizkova, J. (1996). *Nutrition, Physical Activity and Health in Early Life*. Boca Raton: CRC Press.
- Pišot, R. (1997). *Model gibalnega prostora šestinpolletnih otrok pred parcializacijo morfoloških značilnosti in po njej*. Doktorska disertacija, Ljubljana: Fakulteta za šport.
- Pišot, R., & Planinšec, J. (2005). *Struktura motorike v zgodnjem otroštvu*. Koper: Založba Annales.
- Planinšec, J. (1995). Relacije med nekaterimi gibalnimi in kognitivnimi sposobnostmi petletnih otrok. Magistrska naloga, Ljubljana: Fakulteta za šport.
- Planinšec, J. (1999). *Relacije med nekaterimi gibalnimi sposobnostmi in inteligentnostjo učencev, starih 10, 12 in 14 let*. Doktorska disertacija, Ljubljana: Fakulteta za šport.
- Planinšec, J., & Matejek, Č. (2004). Differences in physical activity between nonoverweight, overweight and obese children. *Collegium Antropologicum*, 28, 747-754.
- Powell, K.E., & Dysinger, W. (1987). Childhood participation in organized school sports and physical education as precursors of adult physical activity. *Am. J. Prev. Med.*, 3(5), 276-281.
- Raczek, J. (1997). Changes in motor fitness in Polish school population (1965-95). *Kinesiologija Slovenica*, 3(1), 30-34.
- Rajtmajer, D. (1993). Komparativna analiza psihogibalne strukture dečkov in deklic starih 5 – 5,5 let. *Šport*, (4), 36-40.
- Rajtmajer, D., & Proje, S. (1990). Analiza zanesljivosti in faktorska struktura kompozitnih testov za spremljanje in vrednotenje gibalnega razvoja predšolskih otrok. *Šport*, (1-2), 48-51.

- Roche, A.F. (1992). *Growth, Maturity and Body composition. The Fels Longitudinal Study 1929-1991*. Cambridge: Cambridge Studies in Biological Anthropology 9, Cambridge University Press.
- Roemmich, J.N., & Rogol, A.D. (1995). Physiology of growth and development. Its relationship to performance in young athlete. *Clin. Sports Med*, 14(3), 483-502.
- Rolland-Cachera, M.F. (1995). Prediction of adult body composition from infant and child measurements. V P.S.V. Davies, & T.J. Cole (Ur.), *Body Composition Techniques in Health and Disease* (str. 100-145). Cambridge: Cambridge University Press.
- Ross, J.G., & Gilbert, G.G. (1985). The National Children and Youth Fitness Study: a summary of findings. *JOPERD*, 56(1), 43-90.
- Rowland, T.W. (1998). The biological basis of physical activity. *Med. Sci. Sports Exercise*, 30(3), 392-399.
- Sallis, J.F., McKenzie, T.L. & Alcaraz, J.E. (1993). Habitual physical activity and health-related physical fitness in fourth-grade children. *Am. J. Dis. Child*, 147(8), 890-896.
- Sallis, J.F., & Patrick, K. (1994). Physical activity guidelines for adolescents: consensus statement. *Pediatr. Exercise Sci*, 6, 302-314.
- Sallis, J.F., Simons-Morton, B.G., Stone, E.J., Corbin, C.B., Epstein, L.H., Faucette, N., et al. (1992). Determinants of physical activity and interventions in youth. *Med. Sci. Sports Exercise*, 24(Suppl.), 248-257.
- Saris, W.H.M. (1985). The assessment and evaluation of daily physical activity in children: a review. *Acta Paediatr. Scand.*, 318, 37-48.
- Schmidt, R.A., Lee, T.D. (1999). *Motor control and learning: A behavioral emphasis*. Champaign: Human Kinetics.
- Seefeldt, L., & Vogel, P. (1989). Physical fitness testing of children: a 30-year history of misguided efforts. *Pediatr. Exercise Sci.*, 1, 295-302.
- Shephard, R.J., & Lavallee, H. (1993). Impact of enhanced physical education in the prepubescent child: trois riviers revisited. *Pediatr. Exercise Sci.*, 5, 177-189.
- Siervogel, R.M., Roche, A.F., Guo, S.M., Mukherju, D., & Chumlea, W.C. (1991). Patterns of change in weight/stature² from serial data for children in the Fels longitudinal growth study. *Int. J. Obesity*, 15(7), 479-485.
- Simons-Morton, B.G., Parcel, G.S., O'Hara, N.M., Blair, S.N., & Pate, R.R. (1988). Health-related physical fitness in childhood: status and recommendations. *Ann. Rev. Publ. Health*, 9, 403-425.

- Strauss, R.S., Rodzilsky, D., Burack, G., & Colin, M. (2001). Psychosocial correlates of physical activity in healthy children. *Archives of Pediatrics Adolescent Medicine*, 155(8), 897-902.
- Strel, J. (1976). *Spremembe relacij med nekaterimi antropometričnimi in gibalnimi karakteristikami v obdobju od 11. do 15. leta*. Magistrska naloga, Ljubljana: Visoka šola za telesno kulturo.
- Strel, J. (1981). *Analiza relacij med koordinacijskimi in morfološkimi dimenzijami*. Doktorska disertacija, Ljubljana: Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani, Visoka šola za telesno kulturo.
- Strel, J., Ambrožič, F., Mesarič, V., Leskošek, B., Štihec, J., & Šturm, J. (1996). *Športnovzgojni karton*. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport.
- Strel, J., & Kovač, M. (2004). Uvod. V M. Kovač, G. Starc, & M. Bučar Pajek (Ur.), *Analiza nekaterih povezav gibalnih sposobnosti in telesnih značilnosti z drugimi razsežnostmi psihosomatičnega statusa slovenskih otrok in mladine* (str. 8-12). Ljubljana: Inštitut za kineziologijo, Fakulteta za šport.
- Strel, J., Kovač, M., & Jurak, G. (2004). *Pomen športa in izobraževanja pri preprečevanju sedečega načina življenja in oblikovanju zdravega življenjskega stila otrok in mladine, Primer Slovenije*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Strel, J., Kovač, M., Jurak, G., Bednarik, J., Leskošek, B., Starc, G., Majerič, M., & Filipčič, T. (2003). *Nekateri morfološki, gibalni, funkcionalni in zdravstveni parametri otrok in mladine v Sloveniji v letih 1990-2000*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za kineziologijo.
- Strel, J., Kovač, M., Jurak, G., Starc, G., Bučar, M., Emberšič, D. et al. (2004). *Analiza razvojnih trendov gibalnih sposobnosti in morfoloških značilnosti ter povezav obeh z drugimi bio-psiho-socialnimi razsežnostmi slovenskih otrok in mladine med 6. - 18. letom v obdobju 1970 - 1983 - 1993 - 2003* (Delno raziskovalno poročilo). Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za kineziologijo.
- Strel, J., & Šturm, J. (1981). *Zanesljivost in struktura nekaterih gibalnih sposobnosti in morfoloških značilnosti šest in pol letnih učencev in učenk*. Ljubljana: Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani, Inštitut za kineziologijo.
- Strel, J., Šturm, J., Štihec, J., Kovač, M., Tušak, M., Ambrožič, F., Leskovšek, B. (1992). *Analiza razvojnih trendov motoričnih sposobnosti in morfoloških značilnosti in relacij obeh s psihološkimi in sociološkimi dimenzijami slovenskih otrok in mladine med 7.-18.*

- letom starosti v obdobju 1970-1983-1993*. Projekt raziskave. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za kineziologijo.
- Strel, J., Šturm, J., Štihec, J., Kovač, M., Tušak, M., Ambrožič, F., Leskovšek, B. (1996). *Analiza razvojnih trendov gibalnih sposobnosti in morfoloških značilnosti in relacij obeh s psihološkimi in sociološkimi dimenzijami slovenskih otrok in mladine med 7.-18. letom starosti v obdobju 1970 - 1983 -1993* (Zaključno poročilo). Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za kineziologijo.
- Susanne, C., & Bodszar, E.B. (1998). Patterns of secular change of growth and development. V E.B. Bodszar, & C. Susanne, (Ur.), *Secular Growth Changes in Europe* (str. 5-26). Budapest: Eötvös University Press.
- Štefančič, M., et al., (1996). *Ocena telesne rasti in razvoja otrok in mladine v Ljubljani*. Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja republike Slovenije.
- Šturm, J. (1970). Zanesljivost in faktorska struktura 28 testov telesne zmogljivosti 8 in 12 letnih učenk in učencev nekaterih ljubljanskih osnovnih šol. *Zbornik Visoke šole za telesno kulturo v Ljubljani*, (4), 115-155.
- Šturm, J. (1972). *Osnovni parametri in norme telesnih sposobnosti učencev in učenk osnovnih šol v RS Sloveniji*. Ljubljana: Inštitut za kineziologijo Visoke šole za telesno kulturo.
- Šturm, J. (1974). *Relacije telesne snage i nekih morfoloških i motoričkih karakteristika u manifestnom i latentnom prostoru*. Doktorska disertacija, Beograd: Fakulteta za fizičko vaspitanje.
- Šturm, J. (1977). *Zanesljivost gibalnih testov*. Ljubljana: VŠTK, Inštitut za kineziologijo.
- Šturm, J., & Strel, J. (2002). *Gibalni in telesni razvoj osnovnošolcev Slovenije v obdobju 1970/71-1983*. Ljubljana: Fakulteta za šport.
- Šturm, J., Strel, J., & Ambrožič, F. (1995). Changes in latent morphologic structure of children between 7 and 14 years of age. *Kinesiologija Slovenica*, 2(1), 22-25.
- Šturm, J., & Strojnik, V. (1994). *Uvod v antropološko fiziologijo*. Ljubljana: Fakulteta za šport.
- Tancig, S. (1987). *Izbrana poglavja iz psihologije telesne vzgoje in športa*. Ljubljana: Fakulteta za telesno kulturo.
- Tanner, J.M. (1962). *Growth of Adolescence* (Second Edition). Oxford: Blackwell Scientific Publications.

- Telama, R., Yang, X., Laakso, L., & Viikari, J. (1997). Physical activity in childhood and adolescence as a predictor of physical activity in young adulthood. *Am. J. Prev. Med.*, *13*, 317-323.
- Ušaj, A. (2003). *Osnove športnega treniranja* (Ponatis). Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.
- Videmšek, M., & Cemič, A. (1991). *Analiza in primerjava dveh različnih modelov obravnavanja gibalnih sposobnosti pet in pol letnih otrok*. Magistrska naloga, Ljubljana: Fakulteta za šport.
- Viskić-Štalec, N. (1989). Prilog proučavanju strukture motoričkih dimenzija. *Kineziologija*, *21*(1), 1-23.
- Wannamethee, G., & Shaper, A.G. (1992). Physical activity and stroke in British middle-aged men. *Br. Med. J.*, *304*, 579-601.
- Williams, C.L., Hayman, L.L., & Daniels S.R. (2002). Cardiovascular health in childhood. *American Heart Association. Circulation*, (106), 143-60.

10 PRILOGE

Priloga 1: Korelacije med kovariatami in kanoničnimi spremenljivkami v letu 1993

spremenljivka	1	2
atv	-,000	,633
adr	,099	,522
adn	-,036	,607
att	-,494	,339
aop	-,429	,132
aos	-,501	,248
akgn	-,762	-,081
akgb	-,726	-,000
akgt	-,830	,136
akgs	-,659	-,130
akgh	-,752	-,055
apz	-,001	,335
apk	-,134	,522
aps	,047	,249
srm	-,032	,405

Priloga 2: Korelacije med odvisnimi in kanoničnimi spremenljivkami v letu 1993

spremenljivka	1	2
mtap20	,186	,549
msdm	,667	,221
mt30	-,576	-,263
mt60	-,759	-,272
mbob	,210	,295
mvzi	-,123	,153
mprk	,163	-,128
mflam	-,397	-,079
mdt20	,311	-,017
mdt60	,491	,114
mvzg	,670	-,062
mpon	-,786	,263
mstop	,471	,236
m600m	-,639	-,422

Priloga 3: Korelacije med kovariatami in kanoničnimi spremenljivkami v letu 2003

spremenljivka	1	2	3
atv	,271	-,149	-,712
adr	,200	,186	-,593
adn	,198	-,270	-,612
att	,753	-,079	-,526
aop	,686	-,037	-,524
aos	,787	-,004	-,513
akgn	,741	-,200	-,008
akgb	,782	-,082	,067
akgt	,803	,087	-,136
akgs	,838	,036	-,016
akgh	,882	,035	,068
apz	,283	,174	-,449
apk	,244	,015	-,517
aps	,272	,264	-,641
srm	,416	,211	-,461

Priloga 4: Korelacije med odvisnimi in kanoničnimi spremenljivkami v letu 2003

spremenljivka	1	2	3
mtap20	-,216	-,134	-,114
msdm	-, 666	,136	-, 569
mt30	,462	,005	,424
mt60	,449	-,167	,465
mbob	-,174	-,120	-,200
mvzi	,290	,077	-,035
mprk	,008	,559	-,198
mflam	,587	-,186	-,393
mdt20	-,403	-,083	-,025
mdt60	-,472	-,222	-,207
mvzg	-, 728	,048	,140
mpon	,710	-, 473	,207
mstop	-, 692	-, 290	-,277
m600m	,691	-,090	,307

Priloga 5: Varianca odvisnih spremenljivk, pojasnenih s kanoničnimi spremenljivkami, v letu 1993

CAN. VAR.	Pct Var DE	Cum Pct DE	Pct Var CO	Cum Pct CO
1	26,184	26,184	13,179	13,179
2	6,757	32,942	2,218	15,397

Priloga 6: Varianca nedvisnih spremenljivk, pojasnenih s kanoničnimi spremenljivkami, v letu 1993

CAN. VAR.	Pct Var DE	Cum Pct DE	Pct Var CO	Cum Pct CO
1	11,769	11,769	23,382	23,382
2	4,135	15,904	12,601	35,983

Priloga 7: Varianca nedvisnih spremenljivk, pojasnenih s kanoničnimi spremenljivkami, v letu 2003

CAN. VAR.	Pct Var DE	Cum Pct DE	Pct Var CO	Cum Pct CO
1	17,548	17,548	36,548	36,548
2	0,699	18,247	2,259	38,807
3	5,894	24,141	21,109	59,916

Priloga 8: Varianca odvisnih spremenljivk, pojasnenih s kanoničnimi spremenljivkami, v letu 2003

CAN. VAR.	Pct Var DE	Cum Pct DE	Pct Var CO	Cum Pct CO
1	26,719	26,719	12,829	12,829
2	5,757	32,477	1,780	14,609
3	8,896	41,373	2,484	17,093