

UNIVERZA V LJUBLJANI

FAKULTETA ZA ŠPORT

Lovro Beranič

**PRIMERJAVA SPREMEMB MORFOLOŠKIH ZNAČILNOSTI IN
MOTORIČNIH SPOSOBNOSTI SREDNJEŠOLCEV GLEDE NA
SPOL V LETIH 1994 IN 2004**

DOKTORSKA DISERTACIJA

Mentor: dr. Gregor Jurak, izredni profesor

Somentor: dr. Janko Strel, redni profesor

Ljubljana, 2009

IZJAVA

Doktorska disertacija

*Primerjava sprememb morfoloških značilnosti in motoričnih sposobnosti
srednješolcev glede na spol v letih 1994 in 2004*

je rezultat lastnega znanstvenoraziskovalnega dela avtorja

Lovra Beraniča

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem mentorju dr. Gregorju Juraku, izrednemu profesorju na Fakulteti za šport v Ljubljani in somentorju dr. Janku Strelu, rednemu profesorju na Fakulteti za šport v Ljubljani, za strokovne nasvete pri nastajanju doktorske disertacije.

Prav tako se iskreno zahvaljujem dr. Borutu Pistotniku, izrednemu profesorju na Fakulteti za šport v Ljubljani, za strokovne nasvete in dr. Bojanu Leskovšku, docentu na Fakulteti za šport v Ljubljani, za metodološke nasvete pri oblikovanju naloge.

Prav prisrčno se zahvaljujem sodelavki Bojani Vlašič- Kolarič, profesorici angleškega jezika na Gimnaziji Ptuj, za angleški prevod izvlečka naloge in sodelavki Darinki Čretnik, profesorici slovenskega jezika na Gimnaziji Ptuj, za jezikovni pregled naloge.

VSEBINA:

1	UVOD.....	12
2	PREDMET IN PROBLEM.....	23
2.1	RAST IN RAZVOJ OTROK IN MLADINE	27
2.2	TELESNI RAZVOJ OTROKA IN MLADOSTNIKA.....	33
2.3	GIBALNI RAZVOJ OTROKA IN MLADOSTNIKA.....	35
2.4	SOMATOTIPOLOŠKE ZNAČILNOSTI ČLOVEKA	40
2.5	ČLOVEKOVE GIBALNE SPOSOBNOSTI.....	44
3	PREUČEVANJE TELESNIH RAZSEŽNOSTI IN GIBALNIH SPOSOBNOSTI IN ODNOSOV MED NJIMI.....	50
3.1	PREUČEVANJE TELESNIH RAZSEŽNOSTI.....	50
3.2	PREUČEVANJE GIBALNIH SPOSOBNOSTI	53
3.3	PREUČEVANJE POVEZAV MED GIBALNIMI SPOSOBNOSTMI IN TELESNIMI RAZSEŽNOSTMI	61
4	PREUČEVANJE GIBALNIH SPOSOBNOSTI IN TELESNIH RAZSEŽNOSTI OTROK IN MLADINE	69
4.1	RAZISKAVE DOMAČIH AVTORJEV	69
4.2	RAZISKAVE TUJIH AVTORJEV	79
5	SODOBNI MODELI PREUČEVANJA TELESNIH ZMOGLJIVOSTI.....	84
5.1	PREUČEVANJE ODNOSOV MED TELESNO ZMOGLJIVOSTJO IN METABOLIČNIM SINDROMOM.....	117
6	CILJI IN HIPOTEZE.....	140
7	METODE DELA.....	141
7.1	VZOREC MERJENCEV	141
7.2	VZOREC SPREMENLJIVK	142
7.3	OPIS MERSKIH POSTOPKOV ZA MERJENJE SPREMENLJIVK MORFOLOŠKIH ZNAČILNOSTI TELESA	147
7.4	OPIS MERSKIH POSTOPKOV ZA MERJENJE SPREMENLJIVK GIBALNIH SPOSOBNOSTI	147
7.5	ORGANIZACIJA IN POTEK MERITEV	148
8	METODE OBDELAVE PODATKOV	150
9	REZULTATI IN RAZLAGA.....	152
9.1	OSNOVNE STATISTIČNE ZNAČILNOSTI SPREMENLJIVK MORFOLOŠKIH ZNAČILNOSTI TELESA	152
	MOŠKI SPOL	152
9.2	OSNOVNE STATISTIČNE ZNAČILNOSTI SPREMENLJIVK GIBALNIH SPOSOBNOSTI.....	167
	MOŠKI SPOL	167
	ŽENSKI SPOL.....	176
9.3	MULTIVARIATNA ANALIZA VARIANCE V PROSTORU SPREMENLJIVK GIBALNIH SPOSOBNOSTI IN MORFOLOŠKIH ZNAČILNOSTI TELESA SLOVENSКИH SREDNJEŠOLCEV	189

9.4	MULTIVARIATNA ANALIZA KOVARIANCE RAZLIK V PROSTORU SPREMENLJIVK GIBALNIH SPOSOBNOSTI SLOVENSКИH DIJAKOV IN DIJAKINJ	193
9.5	PRIMERJAVA OSNOVNIH STATISTIČNIH ZNAČILNOSTI TELESNIH RAZSEŽNOSTI IN GIBALNIH SPOSOBNOSTI MED PTUJSKIMI IN SLOVENSКИM SREDNJEŠOLCI GLEDE NA SPOL IN GLEDE NA LETO MERITEV	207
9.6	MULTIVARIATNA ANALIZA VARIANCE V PROSTORU SPREMENLJIVK GIBALNIH SPOSOBNOSTI IN MORFOLOŠKIH ZNAČILNOSTI TELESА MED PTUJSKIMI IN SLOVENSКИM DIJAKI IN DIJAKINJAMI	217
9.7	MULTIVARIATNA ANALIZA KOVARIANCE RAZLIK V PROSTORU SPREMENLJIVK GIBALNIH SPOSOBNOSTI IN ANTROPOMETRIČNIH ZNAČILNOSTI SLOVENSКИH IN PTUJSКИH SREDNJEŠOLCEV GLEDE NA SPOL IN LETO MERJENJA	221
10	ANALIZA UGOTOVLJENIH DEJSTEV	241
11	SKLEP	253
12	LITERATURA	264
13	PRILOGE	298
13.1	PRILOGA 1	298
13.1.1	MULTIVARIATNE RAZLIKE V PROSTORU SPREMENLJIVK MORFOLOŠKIH ZNAČILNOSTI TELESА IN GIBALNIH SPOSOBNOSTI NA VZORCU SLOVENSКИH SREDNJEŠOLCEV	298
13.1.2	MULTIVARIATNE RAZLIKE V PROSTORU SPREMENLJIVK MORFOLOŠKIH ZNAČILNOSTI TELESА IN GIBALNIH SPOSOBNOSTI MED PTUJSKIMI IN SLOVENSКИM SREDNJEŠOLCI	305
13.2	PRILOGA 2	307
13.2.1	GRAFIKONI, KI KAŽEJO VREDNOSTI SPREMENLJIVK GIBALNIH SPOSOBNOSTI SLOVENSКИH SREDNJEŠOLCEV GLEDE NA SPOL, LETO MERJENJA IN STAROST PRED IN PO IZLOČITVI VPLIVA ANTROPOMETRIČNIH MER	307
13.3	Priloga 3	314
13.3.1	OPIS TESTOV ZA MERJENJE ANTROPOMETRIČNIH ZNAČILNOSTI	314
13.3.2	OPIS TESTOV ZA MERJENJE GIBALNIH SPOSOBNOSTI	321

Lovro Beranič

**PRIMERJAVA SPREMEMB MORFOLOŠKIH ZNAČILNOSTI IN
MOTORIČNIH SPOSOBNOSTI SREDNJEŠOLCEV GLEDE NA SPOL V LETIH
1994 IN 2004**

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, Ljubljana 2009

Strani: 337, slik: 1, preglednic: 127, grafikonov: 100, literature: 315, priloge: 3

Ključne besede: mladostniki, sekularna gibanja, telesni razvoj, gibalni razvoj, življenjski slog

Izvleček

S primerjalno analizo meritev, ki so bile opravljene v letih 1994 in 2004, smo želeli ugotoviti razlike v gibalnih sposobnostih in telesnih razsežnostih pri obeh spolih srednješolske mladine, stare od 15 do 18 let. Vzorec je zajemal 1352 dijakov in dijakinj v letu 1994 in 1396 dijakov in dijakinj v letu 2004. Podatki so bili pridobljeni z meritvami v okviru raziskovalnega projekta Janka Strela in sodelavcev z naslovom »Analiza razvojnih trendov motoričnih sposobnosti in morfoloških značilnosti in relacij obeh s psihološkimi in sociološkimi dimenzijami slovenskih otrok in mladine med 7. in 18. letom starosti v obdobju 1970/71 – 1983 – 1993/94 – 2003/04«. Izbor spremenljivk, ki predstavljajo reprezentante hipotetično opredeljenih gibalnih sposobnosti in telesnih razsežnosti po modelu Kurelića in sodelavcev (1975), je vseboval 13 motoričnih in 14 antropometričnih testov; izbran je bil na osnovi izsledkov predhodno opravljenih študij (Šturm & Strel, 2002; Strel et al., 1992, 1996, 2004). Zanimal nas je vpliv telesnih značilnosti na gibalno učinkovitost ter velikost in smer razlik v gibalni učinkovitosti in v telesnih razsežnostih ločeno glede na spol. Za ugotavljanje razlik smo uporabili multivariatno analizo variance, vpliv telesnih razsežnosti na gibalno učinkovitost pa smo preučevali z multivariatno analizo kovariance.

Rezultati kažejo na umirjanje sekularnega povečevanja telesne višine mladostnikov.

Slovenski dijaki in dijakinje so v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 nekoliko težji, dosejajo nekoliko višje vrednosti pri dolžinskih razsežnostih telesa in imajo višje vrednosti podkožnega maščevja; fantje pri vseh kožnih gubah, dekleta pa pri kožnih gubah bicepsa in trebuha. Kljub omenjenim spremembam v telesnih razsežnostih, so v letu 2004 doseženi boljši rezultati pri obeh spolih v testih, ki merijo osnovno aerobno vzdržljivost, repetitivno moč trupa, vzdržljivost v moči rok in ramenskega obroča ter hitrost izmeničnih gibov.

Parcializacija antropometričnih mer je pokazala, da telesne razsežnosti učinkujejo krepilno na gibalno učinkovitost dijakov, medtem ko je pri dijakinjah ta vpliv zaviralen. Različen vpliv telesnih razsežnosti na gibalno učinkovitost glede na spol pojasnjujemo z biološkimi razlikami med spoloma (večji delež maščobnega tkiva v celotni sestavi ženskega telesa) in različnim telesnim zorenjem fantov in deklet v tem obdobju. Razlike najbolj nazorno prikazuje medletna prirast med petnajstim in šestnajstim letom starosti. V tej starosti namreč beležimo prirast telesne višine in zmanjšanje kožnih gub pri dijakih in prirast telesne teže in kožnih gub pri dijakinjah.

Na splošno, je pri dijakih krepilen vpliv telesnih razsežnosti na gibalno učinkovitost večji v letu 1994, pri dijakinjah pa je zaviralni vpliv večji v letu 2004. Glede na smer vpliva (po parcializaciji) sklepamo, da so spremembe v telesnih razsežnostih pri fantih in dekletih tega starostnega obdobja v preučevanem desetletju (1994-2004) negativno vplivale na gibalno učinkovitost, kar pa se ne odraža v rezultatih gibalne učinkovitosti, zaradi domnevno dveh razlogov: zgodnejšega dozorevanja in posledično večje mišične moči ter kompenzatornih mehanizmov vadbe. Praktični napotki za neposredno delo v srednji šoli so zato usmerjeni v takšne oblike izvajanja športne vzgoje, ki usposablja dijake in dijakinje k samostojnemu načrtovanju ter izvajanju športnih aktivnosti v prostem času glede na njihove individualne značilnosti.

Prav tako smo želeli ugotoviti razlike med ptujskimi in slovenskimi dijaki in dijakinjami, starimi od 15 do 18 let v gibalni učinkovitosti v letih 1994 in 2004. Vzorec je zajemal 2543 srednješolcev, od tega 310 ptujskih in 2233 slovenskih dijakov in dijakinj, ki so v šolskem letu 1994/95 in 2004/05 obiskovali tri različne smer izobraževanja: gimnazijsko, srednje-tehniško in poklicno. Rezultati kažejo, da so ptujski dijaki v letu 2004 glede na leto 1994 gibalno učinkovitejši od vrstnikov, ptujske dijakinje pa so gibalno manj učinkovite od slovenskih vrstnic. Večjo gibalno učinkovitost ptujskih dijakov lahko razlagamo z novo izgrajenimi športnimi objekti, ki omogočajo kakovostnejšo športno dejavnost fantov. Slabšo gibalno učinkovitost ptujskih dijakinj pa pojasnujemo s preslabo ponudbo ženskih športnih vsebin v šoli, z neustrezno strukturo učiteljev športne vzgoje in nezadostno ter nekakovostno klubske ponudbo ženskih športov v ptujskem okolju.

Lovro Beranič

**COMPARISON OF CHANGES OF MORFOLOGICAL CHARACTERISTICS
AND MOTOR ABILITIES OF SECONDARY FEMALE AND MALE STUDENTS
BETWEEN 1994 AND 2004**

University of Ljubljana, Faculty of Sport, Ljubljana, 2009

*Pages: 337, pictures: 1, synoptic table: 127, graphs: 100, references: 315, supplements:
3*

*Key words: adolescents, secular changes, physical development, motor development,
lifestyle*

Abstract

The principal aim of the research was to analyse and compare the differences in the motor abilities and morfological characteristics of Slovenian secondary school male and female students aged 15 to 18 between 1994 and 2004. The research was carried out on a representative sample of 1352 boys and girls in 1994 and 1396 boys and girls in 2004. The data was collected with the application of the measuring procedures used in the research project of Strel and co-authors entitled "Analysis of development trends of motor abilities and morphological characteristics and their relations with psychological and sociological dimensions of Slovenian children and young adults aged 7 to 18 between 1970/71 – 1983 – 1993/94 – 2004". The choice of variables which according to preliminary findings (Šturm & Strel, 2002; Strel et al., 1992, 1996) are representative of individual hypothetical motor abilities and morphological characteristics, included 13 tests of motor abilities and 14 tests of morphological characteristics. Basic statistical parameters and multiple analysis of variance were used to analyse the motor and anthropometrical variables in the manifest space. We have evaluated the influence of anthropometrical variables on the results in motor abilities with multiple analysis of covariance.

The overall results indicate a slow-down in secular increase in body height of teenagers. In the year 2004 (compared to 1994), Slovene male and female students gained some weight, were slightly taller and had a somewhat larger amount of skin fat (male students in all skin folds whereas female students only on the biceps and the stomach). Nevertheless, students of both sexes achieved better results in tests measuring basic aerobic endurance, repetitive strength of the body and the endurance of the strength of the arms and the shoulder girdle as well as the speed of alternate movement.

The partialization of the anthropometrical variables has indicated that with boys the body size enhances the motor abilities whereas with girls the effect is the opposite. This discrepancy between the sexes can be explained by biological differences between the genders (a higher rate of skin fat in women) and the different stages of adolescence between boys and girls. Between the ages of 15 and 16 this discrepancy is the most obvious. An increase in height and a decrease in skin fat is recorded within the group of male students while the female students show an increase in both height and skin fat. Generally speaking, with male students the enhancing effect of body size on the motor abilities is larger in 1994, with female students the obstructive effect is larger in 2004.

With reference to trends we conclude that in the decade between 1994 and 2004 after the partialization the changes in body size with boys and girls of that age had a negative effect on motor abilities. However, that effect is not recorded in the results of efficiency in motor abilities presumably due to two reasons: an earlier onset of adolescence and consequently an increase in muscular strength, and the compensatory mechanisms of exercise. Practical instructions for secondary school work are therefore targeted at promoting such forms of physical education classes that will qualify students for independent planning and carrying out sports activities in their free time with regard to their individual characteristics.

Furthermore, the aim of the research was to analyse the results of some motor and anthropometrical tests among secondary school male and female students aged 15 to 18 from Ptuj and compare them to the results of students from other regions of Slovenia. The representative pattern included 2543 secondary school students, of whom 310 came from Ptuj and 2233 from other regions of Slovenia. They attended either a grammar school, a technical or a vocational school in the schoolyear 1994/95 and 2004/05. The comparison of basic statistical parameters shows that in 2004 male students from Ptuj achieved better results in most tests than other Slovenian boys. We can conclude that male students from the Ptuj area compared to their Slovene counterparts achieved better results in some motor tests because they had better conditions for physical education in the period between 1994 and 2004, when several new sport facilities were built in the area of Ptuj. Female students of both patterns achieved worse results in test 600-metre run (general endurance) in 2004 compared to 1994. Female students from the Ptuj area compared to their Slovene counterparts had higher values of the four skin folds and also achieved worse results in some motor tests because they came from families with lower social status, therefore were also less physically active and also had worse physical efficiency in general. What is more, the number of sports facilities for girls in the Ptuj area is considerably smaller than for boys (dancing, aerobics, sport games).

1 UVOD

Novodobna družba ali družba informatike, kot jo radi imenujemo, oblikuje v življenju posameznika nove vedenjske vzorce, večjo obremenitev pri delu, spreminjajo pa se tudi obseg in kakovost uporabe prostega časa, kjer velikokrat primanjkuje primerne gibalne dejavnosti. Pomanjkanje gibanja in nasploh premalo športnega udejstvovanja, neprimerna prehrana, debelost, vsakodnevne stresne okoliščine in razvade so dejavniki, ki pri vseh starostnih skupinah pripomorejo k nastanku mnogih degenerativnih pojavov in bolezni, ki so značilne za sodobni čas. Zato sta ozaveščanje o zdravemu načinu življenja in skrb za zdravje pomembni zahtevi vzgojno-izobraževalnega sistema v sodobni družbi.

Sestavina zdravja je tudi visoka raven telesne pripravljenosti. Redna in primerna telesna dejavnost, ustrezna intenzivnost, trajanje in pogostnost vadbe povečujejo telesno pripravljenost, predvsem z izboljšanjem sposobnosti sistemov za prenos kisika in hranljivih snovi ter regulacijskih mehanizmov živčnega sistema (Mišigoj et al., 2003).

Šport, ki je kulturni subsistem in ima močno socializacijsko vlogo, predstavlja v zahodnih družbah model sprejemljivega družbenega vedenja (Hardman, 1997), saj se otroci in mladostniki s športnim udejstvovanjem naučijo in usvojijo tiste vedenjske vzorce, ki jim pomagajo, da bodo uspešni v družbi. Spremljanje psihosomatičnega statusa šoloobveznih otrok in mladine, kamor spadajo tudi človekove gibalne sposobnosti in telesne značilnosti, je za sleherno družbo izjemnega pomena. Dolgoročno spremljanje telesnega in gibalnega razvoja slovenskih otrok in mladine kaže, da sta telesna teža in podkožno maščevje v porastu, medtem ko sta moč rok in ramenskega obroča ter osnovna tekaška vzdržljivost v upadanju (Strel, Kovač & Jurak, 2004a; Strel, Kovač & Rogelj, 2006b; Strel, Kovač, Leskošek, Jurak & Starc, 2002).

Raziskave kažejo, da slovenski otroci in mladostniki namenjajo premalo prostega časa športni dejavnosti, več časa pa namenjajo gledanju televizije in računalniškim igram (Štihec & Strel, 1998; Jurak et al., 2003; Strel, Kovač & Jurak, 2004a, 2004b). Leta 1993 je bilo v času poletnih počitnic 10,6 odstotkov, leta 2004 pa 15,2 odstotka mladih športno

povsem nedejavnih, kar pomeni, da se niso ukvarjali z nobeno športno dejavnostjo (Jurak et al., 2003; Strel, Kovač & Jurak, 2004b). Podobno je tudi v razvitejših državah (Gavarry et al., 2003), kot je npr. v Veliki Britaniji, kjer ugotavljajo (Smith, Green & Roberts, 2004), da sta debelost in prekomerna telesna teža posledica premajhne telesne aktivnosti, in to v največji meri prav med šolsko mladino. Angleška raziskava o prehrani (Department of Health, 2000) ugotavlja, da je najvišji odstotek mladih, ki so gibalno nedejavni, starih med 15 in 18 let, delež se povečuje s starostjo. Enako je tudi pri nas namreč, da so dekleta v starosti okrog 15 let gibalno manj dejavna od fantov (Jurak et al., 2003; Riddoch et al., 2004). Posebno zaskrbljujoč je dnevni ritem srednješolcev med poletnimi počitnicami. Klubska kultura, po kateri se v prostem času ravna mnogo mladostnikov, narekuje nočni ritem življenja. Okoli petina jih gre k nočnemu počitku po 1:00 uri zjutraj, dan pa začnejo pozno, zato imajo manj časa za šport (Jurak, Kovač & Strel, 2006b).

Med spoloma obstajajo razlike v športnem udejstvovanju otrok in mladine v poletnih počitnicah. Fantje so bolj športno dejavni in izbirajo več ekipnih športnih iger, medtem ko imajo dekleta raje individualne športne dejavnosti, ki zahtevajo manj mišičnega naprezanja. Avtor ugotavlja, da je športna vadba fantov in deklet bolj podobna (Jurak et al., 2003) kot pred leti (Strel et al., 1993). Rezultati kažejo, da na športno udejstvovanje otrok in mladine pomembno vplivajo modni športi (deskanje na snegu, rolanje), praktična in teoretična športna znanja, ki so pridobljena v šoli, vrhunski šport in današnji socialno-ekonomski pogoji (Jurak et al., 2003).

Zaskrbljujoče je, da ugotavljajo v mednarodnem raziskovalnem projektu HBSC (Health Behaviour in School-aged Children) – *Z zdravjem povezano vedenje v šolskem obdobju*, v katerem sodeluje tudi Slovenija, da so slovenski otroci in mladostniki leta 2006 manj telesno dejavni kot leta 2002, saj so zabeležili manjši odstotek tistih, ki so telesno dejavni vsak dan po eno uro pet ali več dni na teden. Kot je bilo pričakovati, so fantje bolj telesno dejavni kot dekleta (Jeriček, 2007; povzeto po: Kovač, Strel, Jurak, & Starc, 2007a). Pri tem je treba poudariti, da v študiji merijo telesno in ne športno dejavnost. Po rezultatih študije HBSC se leta 2002 Slovenija nahaja nad povprečjem držav, ki so bile vključene v

raziskavo. Zanimivo je, da je največ 15-letnikov telesno dejavnih v priporočenem obsegu v ZDA (57 % fantov in 42 % deklet), sledijo Kanada, Češka republika, Anglija, Nizozemska, Litva, Grenladija in Irska ter Slovenija (Curire, 2004, povzeto po: Kovač, Strel, Jurak & Starc, 2007a). Učitelji v praksi (Štemberger, 2003; Kovač, et al., 2007b) in raziskovalni projekti (Bučar-Pajek, Strel & Kovač, 2004a; Bučar-Pajek, Strel & Kovač, 2004b; Strel et al., 2007a; Strel et al., 2003a) opozarjajo na nekatere posebne probleme, ki se pojavljajo prav tako v vseh sodobnih družbah tudi v Sloveniji: pospešena rast v zgodnejšem razvojnem obdobju, epidemija prekomerne telesne teže in debelosti, negativne spremembe v gibalnih potencialih mladih, predvsem tistih, ki so povezani dalj časa trajajočim delom, sedeči način življenja, povečuje se pasiven način preživljanja prostega časa »(kava in cigarete« življenjski slog), spreminja se pojmovanje telesa, predvsem pri ženskah je v ospredju zunanji videz, kjer ima lepo telo simbolično sporočilo, izključenost nekaterih skupin iz športa in trendi v vsakdanjem življenju in športu, ki vplivajo tudi na šport otrok in mladine (Kovač et al., 2007a).

K temu stanju je zagotovo pripomogel tudi dvig življenjske ravni v Republiki Sloveniji. Na osnovi statističnih kazalcev življenjske rasti v RS je razvidno, da so se realne plače po letu 1990 v povprečju zniževale do leta 1993, nakar je sledila postopna rast do leta 1997, ko se je povprečna realna plača izenačila z letom 1990. V letu 2004 so plače v primerjavi z letom 1997 in z letom 1990 realno višje za 24,3 odstotkov. Ker se je v Sloveniji med letoma 1995 in 2004 potrošnja čokolade, keksov in biskvita povečala za več kot 200 odstotkov (Statistični letopis Republike Slovenije, 2006), predvidevamo, da je potrošnja omenjenih prehrabnih izdelkov večja predvsem pri otrocih in mladini, kar posledično pomeni tudi manj kakovostno oziroma zdravo prehranjevanje. Po drugi strani pa se zaradi motenj hranjenja povečuje število prelahkih deklet (Cesar, 2006; Strel, Kovač & Rogelj, 2006); njihov delež se giblje med 5 in 10 %; enake podatke zasledimo tudi v drugih študijah (Himberg, Hutchinson & Roussell, 2003; povzeto po: Kovač, Strel Jurak & Starc, 2007a).

Debelost postaja po mnenju svetovne zdravstvene organizacije (WHO) eno najpogostejših kliničnih stanj, ki pogosto povzročajo zdravstvene težave že pri otrocih, v

polni meri pa se negativno odrazijo v odraslosti. Predvidevajo, da postane med prebivalci evropske skupnosti vsako leto 400.000 otrok pretežkih ali predebelih (Lobstein, Baur & Uauy, 2004; povzeto po: Kovač et al., 2007b). V Evropi je po podatkih WHO iz leta 2004 med otroki, starimi od trinajst do petnajst let, pretežkih 12 % fantov in nekaj čez 7 % deklet, predebelih pa nekaj čez 2 % fantov in 1 % deklet (Andersen, Froberg, Kristensen & Møller, 2007; povzeto po: Kovač et al., 2007b). V Sloveniji je bilo ugotovljeno v letih 2003 -2005, da je pojav čezmerne hranjenosti med petletnimi otroki 18,4 % pri dečkih in 20,9 % pri deklicah, medtem ko 9,0 % dečkov in 7,9 % deklic izpolnjuje merila za debelost. Med mladostniki in mladostnicami je 71 % fantov in 15,4 % deklet prehranjenih ter 6,2 % fantov in 3,8 % deklet debelih (Avbelj et al., 2005; povzeto po: Kovač et al., 2007b). Delež pretežkih in debelih med 7. in 19. letom starosti se je izrazito povečal v obdobju od leta 1983 do 2003, posebej še med mlajšimi starostnimi skupinami (Bučar-Pajek, Strel & Kovač, 2004a, 2004b; Strel et al., 2007a; Strel, Kovač & Rogelj, 2006b; povzeto po: Kovač et al., 2007b).

Obstajajo številne definicije debelosti otrok, še vedno pa ni enotnih standardov, ki bi jih sprejeli na svetovni ravni. Bolj kot mere podkožnega maščevja je v uporabi mera indeksa telesne mase - ITM¹. Izračuna se po formuli (telesna teža/telesna višina²). Mejni vrednosti pri odraslih (25kg/m² za moške in 30kg/m² za ženske) sta mednarodno priznani za določanje prekomerne telesne teže in debelosti odrasle populacije (Malina & Katzmarzyk, 1999; povzeto po: Kovač: et al., 2007b).

V Sloveniji pada delež predebelih otrok in mladih starostjo in sicer pri fantih od 11,4 % pri šestletnikih na 5,6 % pri osemnajsetnikih, pri dekletih pa od 11 % pri šestletnicah na 2,1 % pri osemnajsetnicah (Kovač et al., 2007b). Od vseh izmerjenih slovenskih osemnajstletnih dijakov (6740) jih lahko po ITM uvrstimo v skupino debelih 192, od vseh izmerjenih dijakinj (6674) pa je debelih 162. Gibalne sposobnosti slovenskih dijakov in dijakinj, ki jih uvrščamo v skupino debelih so močno podpovprečne. Samo pet dijakov in ena dijakinja imajo nadpovprečno razvite gibalne sposobnosti, kar pomeni, da mera ITM tudi pri debelih otrocih ne upošteva specifične morfološke zgradbe

¹ ITM pomeni indeks telesne mase.

osemnajstletnikov. Debeli dijaki in dijakinje imajo najslabše rezultate v mišični moči rok in ramenskega obroča, najboljše rezultate pa dosežejo v gibljivosti, a so tudi v tej sposobnosti podpovprečni (Kovač et al., 2007b).

Na populacijskih podatkih fantov in deklet starih od 7 do 19 let v preučevanem obdobju 1983 -2003 (Strel, Kovač & Jurak, 2004b; povzeto po: Kovač et al., 2007b) ugotavljamo, da ima primerno telesno težo v letu 2003, ob upoštevanju ITM 74,6 % fantov pri dvanajstletnikih in 87,4 % pri šestnajstletnikih. Prav tako ima primerno telesno teža 75,1 % deklet v starosti 8 let in 89,3 % deklet v starosti devetnajst let.

Višek telesnega maščevja, ki je značilen za debelost, nastane, ko je energijski vnos s prehrano večji od energijske porabe. Na temelju raziskav (Mišigoj-Durakovič et al., 2003) ni potrjeno, da nizka raven telesne dejavnosti sama po sebi pogojuje debelost. Debelost se ob zmanjšani telesni dejavnosti razvije pri neprimerno visokem energijskem vnosu v odnosu z energijsko porabo. Dolgotrajna aerobna vadba pogojuje premik v energijskem metabolizmu k večji porabi maščob kot izvoru energije za resintezo ATP. Obseg zmanjšanja telesnega maščevja se zaradi vpliva telesne vadbe razlikuje tudi glede na spol. Ženske imajo ne samo več relativnega telesnega maščevja, ampak tudi okoli 50 odstotkov več maščobnih celic kot moški. Za oceno debelosti se pogosto uporablja vrednost debeline kožnih gub. Debelost pri ženskah opredeljuje odstotek telesnega maščevja, ki je večji od 30, pri moških pa je večji od 25 (Mišigoj-Durakovič, et al., 2003). Otroci, mlajši od 10 let, neodvisno od spola zelo malo povečujejo aerobno sposobnost pod vplivom treninga (V_{O_2} max/ml/kg/min.), manj kot 5 %, medtem ko lahko otroci v puberteti s treningom povečajo relativni maksimalni sprejem kisika tudi za 20 % (Rowland, 1985; Mišigoj- Durakovič et al., 2003, Geithner, et al., 2004). Ugotovljeno je, da lahko večji obseg športne vzgoje pri otrocih od 7 do 10 leta starosti pri obeh spolih, znižuje prirast kožne gube najverjetneje na račun telesne teže, hkrati pa izboljšuje osnovno tekaško vzdržljivost. (Jurak, Kovač & Strel, 2006a). Otroke bi morali pravočasno navajati tudi na to, da izvajajo vztrajnostne gibalne naloge, da bi krepili motiv in voljo pri premagovanju naporov (psihološka komponenta), in jih hkrati učiti tehnike tistih gibanj (npr. tehniko teka), kjer je prisotna aerobna obremenitev. Oboje je

pomembno za njihovo poznejše ukvarjanje z vzdržljivostnimi oziroma tako imenovanimi »aerobnimi« športi.

Športna vzgoja je del vzgojno-izobraževalnega procesa in pomembno vpliva na celostni razvoj mlade osebnosti (Šturm, Strel & Ambrožič, 1982). Strokovne informacije naj bodo osnova za pravilno načrtovanje procesa športne vzgoje. S pravilno izbiro ustreznih programov oziroma vsebin vadbe lahko zadovoljimo vsa področja gibalnih sposobnosti, posebej tam, kjer ugotavljamo negativno usmeritev. Le ustrezno strokovno oblikovani programi, ki temeljijo na izsledkih znanstvenoraziskovalnega dela, strokovno vodenje ter dobri materialni pogoji lahko nudijo primerne pogoje za doseganje optimalnih rezultatov v razvoju odraščajočih otrok (Kovač & Štihec, 1988c).

Športna vzgoja temelji na spoznanjih mnogih področij kot so didaktika, fiziologija, psihologija, sociologija, socialna psihologija idr., hkrati pa se razvija in oblikuje na znanstvenih spoznanjih športne znanosti, to je antropološke kineziologije, ki v svojem predmetu upošteva temeljne zakonitosti teorije sistemov in kibernetike. Zakaj tak naziv? Ker je s tem določena antropološka narava te znanosti. Športna znanost ima namreč povsem podobna izhodišča kot vsaka antropologija. Gre za celosten pristop k človeku in za težnjo, da je kot antropološka znanost most med naravoslovno in družbeno naravo človeka, katerega specifične spremembe preučuje kot glavni predmet svojega interesa (Petrovič & Doupona, 1996).

Gre torej za obravnavanje človeka kot celovite biopsihosocialne integritete. Takšno preučevanje zahteva interdisciplinaren pristop, upošteva spoznanja in zakonitosti teorije sistemov, kibernetike ter sodobne matematično statistične postopke za multivariantno analizo podatkov. Na teh osnovah je nastal model oziroma teorija o psihosomatskem statusu človeka. Model je zasnovan na močno omejenem »sistemu človek«, tvorijo pa ga mere človekovih lastnosti, značilnosti in sposobnosti (Šturm & Strojnik, 1991). To so kvantitativne kategorije, imenujemo jih dimenzije psihosomatičnega statusa človeka. S pomočjo ustreznih matematičnih ter statističnih postopkov in metod lahko merimo stanje teh dimenzij, njihovo spreminjanje in odnose oziroma povezave med njimi.

Proces športne vzgoje je specifičen transformacijski proces, s katerim lahko učinkovito in kakovostno upravljamo samo, če pridobimo informacije o stanju sistema - učenec, ki je pod vplivom delovanja transformacijskega procesa. Te povratne informacije lahko pridobimo samo z ustreznimi merskimi postopki, ti morajo zajeti vse bistvene elemente, ki ta sistem sestavljajo. Vse to pogojuje oblikovanje potrebnih postopkov merjenja, ki omogočajo objektivno spremljanje učinkov transformacijskega procesa v želeni smeri (Kurelič, 1979).

Danes imajo dijaki in dijakinje v Sloveniji v srednješolskih gimnazijskih programih tri ure športne vzgoje tedensko (135 minut), v srednjih tehniških in poklicnih programih pa je število ur različno, od treh do ene ure tedensko (povprečno 90 minut) (Kovač et al., 2007e). S povprečnimi 90-timi do 135-timi minutami športne vzgoje tedensko ne dosegamo priporočil ministrske konference iz Varšave (2002), da naj bi imeli mladi v šolskih programih tedensko vsaj 180 minut redne strokovno vodene športne dejavnosti (Kovač et al., 2007e). Žal je obvezna športna vzgoja v šolah za veliki del mladih v Sloveniji edina gibalna dejavnost, ki se je udeležijo (Jurak, 2006; Jurak et al., 2003; Strel, Kovač & Jurak, 2004b). Delež tistih, ki se ukvarjajo s športom le med obveznimi urami športne vzgoje v šoli je največji pri dijakih poklicne šole (Jurak et al., 2003). Prav zato je presenetljivo, da želi država zmanjšati število ur športne vzgoje v srednješolskih programih (Kovač et al., 2007e).

Podatke o telesnih značilnostih in gibalnih sposobnostih zbirajo v različnih državah sveta z različnim testnimi sklopi. Za merjenje gibalnih sposobnosti v Ameriki največkrat uporabljajo Youth Fitness test, Fitnessgram in Physical Best Package, v Evropi pa Eurofit Test (Jürimäe & Jürimäe, 2000; povzeto po: Kovač, Strel, Jurak & Starc, 2007a). V Sloveniji so z razvojem teoretičnih spoznanj, vsesplošnim napredkom v materialni opremljenosti šol, v znanju športnih pedagogov in z razvojem računalniške tehnologije dozorele možnosti za zasnovano novega, celovitega informacijskega sistema za ugotavljanje, vrednotenje in spremljanje telesnih značilnosti in gibalnih sposobnosti šolske mladine. Leta 1979 je bil sistem v celoti izdelan in publiciran ter preverjen na populaciji otrok 10 izbranih občin. Pred dokončno uveljavitvijo so bile opravljene še nekatere spremembe, vključno s prilagoditvijo merskih postopkov (Strel & Šturm, 1982).

V Sloveniji načrtno zbiramo podatke o nekaterih telesnih značilnostih in gibalnih sposobnostih otrok in mladine od leta 1987 dalje v okviru raziskovalne študije »Informacijski sistem za ugotavljanje, spremljanje in vrednotenje gibalnih sposobnosti in telesnih značilnosti šolske mladine v Republiki Sloveniji (Strel & Šturm, 1982; Strel et al., 1994; Strel et al., 1996a; povzeto po: Kovač, Strel, Jurak & Starc, 2007a). V šol. letu 1989/90 so bili v merjenje za informacijski sistem vključeni vsi slovenski osnovnošolci in srednješolci (Strel et al., 1996a).

Prav tako je pomembno vedeti, da na spreminjanje in razvoj telesnih in gibalnih razsežnosti otrok in mladine vpliva tudi ekonomska razvitost, ki je opredeljena z narodnim dohodkom na prebivalca. Pri tem je povezanost ekonomskega statusa šolske mladine z njihovimi telesnimi razsežnostmi večja, kot je povezanost z njihovimi gibalnimi sposobnostmi; vendar velikih razlik, ki so bile ugotovljene med občinami, ni mogoče pojasniti samo z različno stopnjo ekonomske razvitosti. Verjetno so razlike med občinami nastale tudi zaradi naslednjih dejavnikov: razvitosti mreže vrtcev, ustrezne strokovne usposobljenosti učiteljev v osnovnih šolah, gmotne možnosti za izvajanje športnih dejavnosti, ozaveščenosti staršev in njihovega odnosa do športne dejavnosti pa tudi njihove športne aktivnosti (Šturm & Strel, 2002). Podravska regija je ena od štirih slovenskih regij (ob Osrednjeslovenski, Gorenjski in Savinjski), ki ustvarijo glavnino celotnega prihodka v športnih dejavnostih v Sloveniji. Več kot tretjino celotnega prihodka športnih dejavnosti v Podravju predstavljajo prihodki iz proračuna, kar je za 30 odstotnih točk več kot v slovenskem povprečju, nadpovprečni pa so prihodki iz članarine. Glede na podpovprečno ekonomsko moč gospodarstva in prebivalstva regije je delež proračunskih sredstev v celotnih prihodkih relativno visok, kar kaže na pomen in naklonjenost regije športni dejavnosti (Bednarik et al., 1997).

Veliko raziskav je potrdilo, da predvsem izobrazba in z njo povezana pripadnost določenim socialnim slojem pomembno vpliva na vključevanje posameznika v športne aktivnosti. Za Slovenijo velja, da je odnos staršev do športne vzgoje vezan na njihovo socialno-demografsko provenienco, kot je socialno poreklo, materialni status, osebni dohodek idr. V Sloveniji so velike razlike med različnimi sloji prebivalcev, ko gre za športno dejavnost. Prebivalci, ki pripadajo vaškemu okolju, so v primerjavi s primestnim

in mestnim okoljem mnogo manj športno aktivni (Doupona, 1996; Doupona & Petrovič, 2000, Doupona-Topič & Sila, 2007).

Primerjava podatkov o značilnostih telesnega in gibalnega razvoja šoloobveznih otrok in mladine, starih od 6 do 19 let, v obdobju od leta 1990 do leta 2000, ki so pridobljeni na osnovi meritev za športnovzgojni karton v osnovnih in srednjih šolah, kaže, da so v omenjenem obdobju nastale največje pozitivne spremembe v gibalni učinkovitosti med 15. in 19. letom starosti. Doseženi rezultati so toliko pomembnejši, ker je srednja šola v današnjem času dostopna širšemu krogu mladostnikov in vključuje tudi dijake z nižjo ravno gibalnih sposobnosti. V tem desetletnem obdobju (1990-2000) so učenke in dijakinje bistveno bolj napredovale od vrstnikov moškega spola. Pri dijakih ini dijakinjah je nižja raven gibalnih sposobnosti leta 2000 v primerjavi z letom 1990 opazna v Savinjski pokrajini in pri dijakih v Pomurski, Zasavski in Notranjsko-kraški pokrajini. V vseh drugih pokrajinah je raven gibalnih sposobnosti pri dijakih in dijakinjah v letu 2000 na višji ravni kot v letu 1990 (Strel et al., 2003a).

Podravska regija je na enajstem mestu po številu prebivalcev v slovenskih regijah, na drugem mestu (za Osrednjeslovensko) po nepokritih športnih površinah, na tretjem mestu po pokritih športnih površinah in na drugem mestu (za Osrednjeslovensko) v skupnem seštevku pokritih in nepokritih športnih površin. Med posameznimi regijami je Podravska regija na četrtem mestu glede nepokritih športnih površin na prebivalca ($3,31\text{m}^2/\text{preb.}$) in na repu (skupaj s Koroško, Spodnjeposavsko in Notranjsko) po pokritih športnih površinah na prebivalca ($0,25\text{m}^2/\text{preb.}$) V Upravni enoti Ptuj je na prebivalca povprečno $4,35\text{ m}^2$ nepokritih športnih površin in $0,36\text{ m}^2$ pokritih športnih površin, kar je več od povprečja Podravske regije (Ministrstvo za šolstvo in šport, 2005).

Za Slovenijo je v zadnjih desetletjih značilen policentrični razvoj, kar je pogojevalo, da se je ohranil delež podeželskega prebivalstva kljub intenzivni urbanizaciji (Verlič-Dekleva, 1996). Obpanonske pokrajine, kamor spada Dravsko polje, so najbolj kmečko območje v Sloveniji (Kos et al., 2005). V Upravni enoti Ptuj, ki šteje deset občin in ima okrog 70 000 prebivalcev (mestna občina Ptuj približno 33 000) ter je hkrati tudi regionalno izobraževalno središče, se izobražuje vsako leto preko 3000 dijakov in

dijakinj, pretežno iz občin z Dravskega polja (Enciklopedija Slovenije, 1996). Po nekaterih statističnih kazalcih Podravska regija ne dosega slovenskega povprečja. Tako je v letih 1995 in 2004 na devetem oziroma sedmem mestu po BDP na prebivalca, glede na odstotek brezposelnih pa je v omenjenem obdobju celo na dnu med dvanajstimi slovenskimi statističnimi regijami. V letu 2004 dosega Podravska regija 93,9 odstotkov povprečne slovenske plače², medtem ko je stopnja zaposlenosti v obdobju med leti 1997 in 2003 najnižja v Sloveniji. Za Podravsko regijo je v letu 2002 značilna predvsem višja koncentracija srednješolske izobrazbe, medtem ko je koncentracija visoko izobraženega prebivalstva precej nižja (Umar, 2005).

V Mestni občini Ptuj³, ki jo uvrščamo med srednje gosto naseljene mestne občine v Sloveniji, živi 23242 prebivalcev, kar je 1,18 odstotka prebivalstva Slovenije, in obsega 66,7 kvadratnih kilometrov površine, kar predstavlja 0,3 odstotka celotnega ozemlja Slovenije. Demografski trendi v Sloveniji in v MO Ptuj se ne razlikujejo bistveno od tistih v razvitih evropskih državah, kjer je značilna nizka rodnost in posledično staranje prebivalstva, ki ima številne negativne posledice na področjih, kot so zdravstvo, ekonomski razvoj in izobraževanje. Posledica tranzicijskega procesa in izguba bivšega jugoslovanjskega trga je naraščajoča brezposelnost, ki smo ji bili priča v Sloveniji v 90-tih letih. Brezposelnost je bila največja v Podravski regiji, v Prekmurju in v Celjski regiji. V MO Ptuj se je število delovno aktivnega prebivalstva v letu 2003 v primerjavi z letom 2002 povečalo za 3 % (v Sloveniji se je zmanjšalo za 1,1 %). V tem letu je bilo v MO Ptuj največ delovno aktivnega prebivalstva zaposlenega v storitveni dejavnosti, in sicer 47 %, 32 % v nekmetijski dejavnosti, 6,1 % je bilo samostojnih podjetnikov, zanemarljiv pa je odstotek zaposlenih oseb v kmetijski dejavnosti, teh je bilo 2,2 % (Integralni razvoj Mestne občine Ptuj, 2005).

V MO Ptuj zajema letni program športa športno dejavnost otrok in mladine, športno rekreacijo, šport invalidov in kakovostni ter vrhunski šport, ki so v javnem interesu in se financirajo iz javnih virov. V MO Ptuj je v letu 2002 delovalo 91 športnih društev, ki so

² Index 100 pomeni slovensko povprečje.

³ V nadaljevanju MO Ptuj.

štela 7385 aktivnih članov, kar znaša 30 odstotkov vseh prebivalcev. Tukaj niso zajeti udeleženci interesnih dejavnosti na šolah in šolskih športnih tekmovanjih (vrtci, osnovne in srednje šole). Pokriti športni objekti se nahajajo v osnovnih šolah (OŠ Ljudski vrt, OŠ Olga Meglič, OŠ Hajdina, OŠ Breg, OŠ Mladika, OŠ Ljudevita Pivka, OŠ Grajena) in v srednjih šolah (Šolski center Ptuj in Gimnazija Ptuj). K pokritim športnim objektom, ki ne pripadajo šolam, pa spadajo športna dvorana Mladika, Mestni štadion Ptuj, Terme Ptuj, strelišče slovenske vojske, strelišče Turnišče. K zunanjim športnim površinam, ki ne pripadajo šolam pa spadajo nogometna travnata igrišča (8), nogometno igrišče z umetno travo (1), igrišča za rokomet, košarko in mali nogomet (18), kartodrom (1), strelišče (2), športno letališče (1), bazeni (3), trim steza (1), tenis igrišča (20), igrišče za golf (1), igrišče za mini golf (1) in eno balinišče (Integralni razvoj Mestne občine Ptuj, 2005).

Predmet in problem te raziskovalne naloge je analiza sprememb telesnih značilnosti in gibalnih sposobnosti srednješolcev v Republiki Sloveniji, ki so stari od 15 do 18 let, ločeno glede na spol v letih 1994 in 2004, in hkrati ugotavljanje smeri in intenzivnosti spreminjanja odnosov med telesnimi razsežnostmi in gibalnimi sposobnostmi slovenskih srednješolcev omenjene starosti, glede na spol v letih 1994 in 2004. Prav tako smo želeli ugotoviti kakšna so sekularna gibanja telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti srednješolcev omenjene starosti glede na spol v obdobju od leta 1994 do leta 2004 v primerjavi z obdobji pred tem. Pri tem nas posebej zanima, kakšne bodo razlike v gibalni učinkovitosti med dijakinjami in dijaki v Sloveniji, ko bomo predhodno izločili vpliv morfoloških značilnosti telesa. Poseben segment našega raziskovanja pa bo predstavljalo ugotavljanje in pojasnjevanje tovrstnih razlik med ptujsko in slovensko srednješolsko populacijo. Izraza "motorične sposobnosti" in "morfološke značilnosti", ki sta podana v naslovu naloge, se dalj časa uporabljata na področju antropološke kineziologije, predvsem kot strokovna termina na področju raziskovanja in sta sopomenki za slovenska izraza "gibalne sposobnosti" in "telesne razsežnosti", ki ju avtor uporablja v nalogi.

2 PREDMET IN PROBLEM

Na različnih področjih raziskovanja človeka želijo raziskovalci čim bolj sistematično, objektivno in nadzorovano spoznati vzročnost in smiselnost povezav posameznih človekovih sposobnosti, lastnosti in značilnosti (Ismail, 1976b; Pavlovič, 1982; Šturm & Strel, 1985; Karpljuk, 1996; Jurak, Strel & Tušak, 2004a; Kovač, Strel & Tušak, 2004a; Planinšec & Strel, 2004), to velja tudi za področje človekovih telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti (Blaškovič, 1979; Kurelič, Momirovič, Mrakovič & Šturm, 1979; Strel, 1981; Momirovič, Hošek, Džamonja &, Gredelj, 1989).

Povezanost gibalnih sposobnosti z ostalimi dimenzijami, ki sestavljajo biopsihosocialno integriteto človeka (Šturm & Strel, 1982) je v skladu s splošnimi ugotovitvami teorije o integralnem razvoju (Ismail, 1976a), ki pravi, da so pozitivno povezane vse tiste sposobnosti, ki so pripomogle k ohranitvi in razvoju človeške vrste. Vse dimenzije človeka so med seboj povezane, nekatere so tudi preverjene in dokazane. Transformacijski proces torej ne učinkuje lokalno na posamezno dimenzijo, ampak se njegov vpliv razširi na celoten sistem, na vse človekove razsežnosti. Prav tako velja, da med dimenzijami lahko pride do kompenzacije, torej lahko posamezna dimenzija nadomesti ali prevzame manjkajoči delež druge dimenzije za učinkovito delovanja celotnega sistema »človek« (Šturm, & Strojnik 1991).

V okviru raziskovanja na področju antropološke kineziologije opredeljujemo posameznika z naslednjimi dimenzijami: morfološke dimenzije, gibalne dimenzije, funkcionalne dimenzije, kognitivne dimenzije, konativne dimenzije, dimenzije socialnega statusa, dimenzije motivacijskega prostora, dimenzije zdravstvenega statusa in dimenzije sistema vrednot (Šturm & Strojnik, 1991).

Izbor spremenljivk s katerimi merimi motorično učinkovitost in smo jih uporabili v nalogi temelji na modelu Kureliča s sodelavci (Kurelič et al., 1975), ki je hierarhičen in je zasnovan na funkcionalnih mehanizmih, ki so odgovorni za latentne gibalne sposobnosti. Zraven 13-tih spremenljivk motoričnih sposobnosti smo uporabili tudi 14 antropometričnih mer za merjenje telesnih razsežnosti.

Podatki, ki so uporabljeni v tej raziskavi, so bili zbrani v okviru raziskovalnega projekta Strela in sodelavcev z imenom »Analiza razvojnih trendov motoričnih sposobnosti in morfoloških značilnosti in relacij obeh s psihološkimi in sociološkimi dimenzijami slovenskih otrok in mladine med 7. in 18. letom starosti v obdobju 1993/94 – 2004«.

V nalogi želimo ugotoviti in pojasniti razlike med spoloma v gibalnih in telesnih razsežnostih srednješolske mladine v Sloveniji v letih 1994 in 2004. Zanima nas, kakšen je trend pojavljanja razlik v gibalni učinkovitosti in v telesnih razsežnostih glede na spol v omenjenih letih; dobljene razlike bomo primerjali z leti pred tem obdobjem. Pri tem nas posebej zanima, kakšne bodo razlike v gibalni učinkovitosti med dijakinjami in dijaki v Sloveniji, ko bomo predhodno izločili vpliv morfoloških značilnosti telesa. Zanimali nas bodo tisti vidiki motorične učinkovitosti otrok in mladine, kjer so razlike statistično značilno velike. Poseben segment našega raziskovanja pa bo predstavljalo ugotavljanje in pojasnjevanje tovrstnih razlik med ptujsko in slovensko srednješolsko populacijo.

Potreba, da dovolj dobro poznamo zakonitosti o soodvisnosti morfološkega in motoričnega prostora je posebno pomembno, saj lahko človek manifestira svoje gibalne sposobnosti edino preko morfološke strukture človeka. Gibalna učinkovitost je torej neposredno pogojena z morfološkimi dimenzijami, kar potrjujejo tudi rezultati mnogih raziskav (Agrež, 1976; Viskiĉ-Štalec, 1973; Šturm, 1975; Gredelj, 1976; Blaškoviĉ, 1979; Hošek, Hofman & Jeriĉeviĉ, 1982; Metikoš, Mišigoj-Durakoviĉ & Hofman, 1989; Momiroviĉ, Hošek, Džamonija & Gredelj, 1989; Pistotnik, 1989; Pinter, 1996; Kondriĉ, 2000). Rezultati nekaterih študij kaŕejo, da so telesne razseŕnosti ĉloveka izrazito pomembne za izvajanje gibalnih struktur, saj predstavljajo realno biomehaniĉno osnovo, ki olajša ali oteŕuje izvedbo gibalne naloge. Hkrati pa so telesne razseŕnosti ĉloveka pomembne za realizacijo vseh tistih gibalnih nalog, pri katerih gre za premikanje ali ohranjanje poloŕaja telesa, bodisi da gre pri tem za naloge moĉi, hitrosti, koordinacije, gibljivosti in delno tudi ravnoteŕja (Blaškoviĉ, 1979). Pod vplivom njihovega delovanja lahko priĉakujemo kvantitativne spremembe v rezultatih posameznih gibalnih nalog, kar znaĉilno prikriva gibalno uĉinkovitost, ki je pogojena z variabilnostjo delovanja regulacijskih mehanizmov centralnega ŕivĉnega sistema (Agreŕ, 1976).

Zaradi vseh naštetih dejstev, moramo v metodološkem smislu najprej izločiti vpliv telesnih dimenzij na izbrani vzorec motoričnih testov (parcializacija) in šele nato, ko je iz gibalnih testov izničen tisti del variance, ki ga lahko pripišemo razlikam entitet v telesnih razsežnostih, lahko ugotavljamo dejanske razlike v gibalni učinkovitosti.

V Sloveniji so triintridesetletnem obdobju spremembe v telesni višini 14-letnih fantov ob zaključku osnovne šole nekaj več kot 5 cm, pri 14-letnih dekletih pa skoraj 4 cm. Omenjene spremembe so nastale v obdobju od leta 1970 do 1983, v zadnjem desetletju pa je prisoten zastoj oziroma retardacija. Retardacija v končni višini osnovnošolcev je lahko slučajnostna, lahko pa je tudi posledica migracijskih tokov v času nastanka nove slovenske države (Strel et al., 2007a). Med petnajstim in dvajsetim letom je rast počasnejša, zlasti pri dekletih se skoraj že ustavi (Strel et al., 2003a). Pri dijakinjah je očitno vse pogostejše zniževanje telesne teže v nasprotju z biološkimi zakonitostmi razvoja mladih, na kar verjetno vplivajo modni trendi, ki jih zelo nasilno narekujejo mediji. Zaskrbljujoče stanje zaradi povečanja podkožnega maščevja med osmim in dvanajstim letom starosti se nato odvija v zelo pozitivno smer vse do devetnajstega leta starosti. Prevelika akumulacija podkožnega maščevja se v letu 2000 v primerjavi z letom 1990 postopoma zmanjšuje, še zlasti pozitiven je proces v srednji šoli. Dijaki in dijakinje so v letu 2000 skoraj za 9 % sposobnejši v koordinaciji gibanja vsega telesa v primerjavi z letom 1990. To dokazuje, da je bilo desetletno obdobje med letoma 1990 in 2000 izjemno ugodno za razvoj omenjene sposobnosti (Strel et al., 2003a).

Prav tako so opazne pozitivne spremembe repetitivne moči trupa. Vzroke za nastale negativne spremembe moči ramenskega obroča in rok zlasti pri merjenjih moškega spola strokovnjaki pripisujejo spremenjenemu načinu življenja, ki zahteva vse manjšo porabo moči rok in ramenskega obroča, in temu, da je za razvoj moči rok in ramenskega obroča zelo malo raznovrstnih in zanimivih gibalnih programov in športnih veščin (Strel et al., 2003a). Spremenjen način življenja na podeželju v zadnjih desetletjih je prav tako negativno vplival na razvoj splošne vzdržljivosti, na drugi strani pa so pozitivni trendi očitni zlasti v okoljih, kjer je tradicionalno dober odnos do vzdržljivostnih športnih dejavnosti, kot je še posebej izrazito v Posočju, Posavju, v nekaterih predelih Gorenjske in manjših geografskih območjih po Sloveniji. Ker pri športni vzgoji pedagogi dajejo

poseben poudarek pridobivanju splošne vzdržljivosti, je padec le te pri otrocih in mladostnikih vsaj nekoliko upočasnen (Strel et al., 2003a).

Poslabšanje rezultatov v skoku v daljino je v obdobju med letoma 1990 in 2000 pri dijakinjah dveodstotno. Doseženi rezultati v eksplozivni moči nog so pri dekletih slabši kot pri fantih. Spremembe v eksplozivni moči otrok in mladine so v omenjenem obdobju pri vseh starostnih skupinah skoraj enake. Razlogi za poslabšanje rezultatov v motoričnem testu, ki meri šprintersko hitrost (tek 60m), so skoraj enaki tistim za razvoj eksplozivne moči. Nadomeščanje teka kot ene izmed najbolj naravnih oblik gibanja v obdobju razvoja otrok in mladine ima ne samo negativni vpliv na razvoj šprinterske hitrosti, temveč verjetno tudi določen vpliv na celovit razvoj kostnega in mišičnega sistema in nasploh funkcionalnih zmogljivosti. Gibljivost je edina gibalna sposobnost, pri katerih dekleta v vseh starostnih skupinah dosegajo boljše rezultate od fantov, razlike se z leti celo povečujejo (Strel et al., 2003a).

V omenjenem desetletnem obdobju se je zlasti zaradi oblikovanja lepe postave s športom bistveno spremenil odnos žensk do športa (Petrovič, Ambrožič, Sila, Doupona & Bednarik, 2000). Materialni položaj za športe, namenjene predvsem ženskam, se je z intenzivno gradnjo in opremljanjem plesnih delavnic in fitnessov izboljšal tako v šolah kot v zasebni praksi, turizmu in še kje. Kaže se trend, da bo v tem desetletju, če se bo gibanje nadaljevalo, število redno športno aktivnih žensk večje od moških, kar je značilnost skandinavskih dežel. Predvidevamo, da so izboljšani materialni pogoji v srednjih šolah, gradnja večjega števila novih športnih dvoran, plesnih delavnic, fitnessov, zunanjih igrišč in nekaterih atletskih stadionov (Plestenjak, 1999, 2000) pomembno vplivali tudi na gibalni razvoj. Vzporedno se je število ur športne vzgoje povečalo z dveh na tri ure tedensko. Nedvomno so pomembne tudi kadrovske okrepitve in novi programi športne vzgoje. Tako spodbuden razvoj je vplival verjetno tudi na notranjo motivacijo učiteljev pa tudi dijakov in dijakinj. Omenjena dejstva so tudi v nasprotju s tistimi, ki govorijo o preobremenitvah srednješolcev, saj je očitno za izboljšanje motoričnih sposobnosti potrebno tudi več prostega časa. Lahko celo predvidevamo, da bolj aktiven odnos do šole in športa zagotavlja boljši učni uspeh, hkrati pa tudi povečan gibalni potencial. Ugodnejša

telesna zgradba mladostnikov, ki je lahko vzrok ali posledica, je še en dejavnik, ki je morda vzbudil pozitiven razvoj v zadnjem desetletju (Strel et al., 2003a).

V Sloveniji se v športnorekreativno dejavnost vključujejo posamezniki, družine in interesne skupine, ki zadovoljujejo svoje potrebe na različnih ravneh v šolah, društvih in za šport specializiranih podjetjih. Osveščenost o pomenu športa za kvaliteto od otroštva do pozne starosti je brez dvoma tisti izsek kulture, ki zgovorno kaže na utrip družbe (Petrovič & Doupona, 1996).

Obstoječe informacijske baze o telesnih razsežnosti, gibalnih sposobnosti, zdravstveni in ekonomski status, velikost športnih površin, izobraženost in usposobljenost strokovnega kadra, stališča do športa..., bi bilo treba povezati v korist biopsihosocialnega razvoja mladih, hkrati pa zelo občutljivo spoštovati zasebnost slehernega posameznika, delo pa opravljati javno in pošteno. Le tako bodo starši in otroci pravočasno informirani o lastnem razvoju, s tem pa bodo pridobili možnost za pravočasno prilagoditev nastalim spremembam (Strel et al., 2003b).

2.1 RAST IN RAZVOJ OTROK IN MLADINE

Pojem rast označuje povečanje telesnih razsežnosti. Najpreprosteje jo označujemo s povečanjem višine in mase telesa, s spremembami v telesni zgradbi, v proporcijah sestave telesa in različnih sistemov. Funkcionalne značilnosti organizma niso neodvisne od razsežnosti telesa; povečanje funkcionalnih značilnosti spremljajo spremembe v rasti v višino in spremembe v masi telesa. Pojem zorenje označuje dinamiko sprememb in napredovanja do dosežene biološke zrelosti. Najpogosteje se biološka doba ocenjuje s stopnjo spolne zrelosti na podlagi sekundarnih spolnih značilnosti, kostne zrelosti ali morfološke in somatske zrelosti, to je z letom največjega prirasta v višino (Durakovič-Mišigoj et al., 2003). Tancigova (1987) pa razlaga rast in razvoj takole: rast predstavlja spremembe v velikosti celega telesa ali njegovih delov zaradi povečanja števila celic,

razvoj pa so spremembe na psihomotoričnem, kognitivnem ali emocionalno socialnem področju človekovega vedenja.

Nekatere splošne značilnosti človekove rasti so:

- intenzivnost rasti posameznih organov ni enaka,
- rast ni linearna, temveč gre za obdobja hitrejše in počasnejše rasti,
- telesni organi povečajo svojo maso z rastjo in pri tem preoblikujejo strukturo.

Vsi deli telesa se v procesu rasti in razvoja ne spreminjajo enako, pri tem se neprenehoma spreminja zunanja oblika in njeni proporci. Tako na primer glava novorojenčka znaša eno četrtnino dolžine telesa, pri odrasli osebi pa je dolžina glave samo ena osmina dolžine telesa. Posamezni organski sistemi rastejo hitreje od drugih. Najhitreje zaključi rast oziroma svoj razvoj živčni sistem, ki je v 5. letu starosti že skoraj povsem oblikovan, razvoj spolnih žlez se konča v puberteti, medtem ko človekovo okostje raste do 20. leta (Medved et al., 1987).

Prav tako se ne spreminjata enakomerno telesna višina in telesna masa. Rast v višino je predvsem posledica rasti kostnega tkiva nog in medenice, gre za epifizne hrustančne površine nizko diferenciranega tkiva. Rast v širino in s tem (dvig) porast telesne mase je samo deloma posledica razvoja kostnega tkiva, predvsem rebrnih lokov prsnega koša. V prvi vrsti gre za rast in razvoj organov, ki jih sestavlja visoko diferencirano tkivo: živčni sistem, dihalni sistem, prebavni sistem, krvožilni sistem in mišični sistem (Astrand & Rodahl; povzeto po Medved et al., 1987).

Proces rasti in razvoja otroka in mladostnika lahko časovno umestimo v tri daljša obdobja:

- obdobje pred puberteto,
- obdobje pubertete,

- obdobje po puberteti.

Posamezna obdobja ne moremo med seboj povsem natančno razmejiti, to je odvisno od resnične biološke stopnje vsakega posameznika. Rast doseže svoj vrh pri koncu predpubertetne dobe oziroma v času pubertete. Pozneje, v adolescenci, se letni prirast v višino postopoma povsem umiri, vse dokler rast v višino popolnoma ne preneha. Pri fantih je najintenzivnejše obdobje rasti med 13-tim in 15,5-tim letom starosti, ko zrastejo fantje v povprečju do 20 cm. Pri dekletih intenzivna rast prične približno dve leti prej, v letu najhitreje rasti zrastejo dekleta okrog 8 cm (Medved et al., 1987). Podoben trend sledimo tudi v Sloveniji, saj učenci od sedmega do petnajstega leta zrastejo vsako leto povprečno za več kot pet centimetrov, učenke pa imajo podobno dinamiko rasti od sedmega do trinajstega leta. V srednji šoli fantje zrastejo nekaj manj kot deset centimetrov, pri dekletih pa se rast skoraj ustavi (Strel et al., 2003a).

Spremljava presečne študije »Analiza razvojnih trendov motoričnih sposobnosti in morfoloških značilnosti in relacij obeh s psihološkimi in sociološkimi dimenzijami slovenskih otrok in mladine med 7. in 18. letom starosti v obdobju 1970-1983-1993/1994 – 2003/2004« (Strel, Kovač, Starc, Bučar & Emberšič, 2005), kažejo, da so mladi v Sloveniji leta 2003 dosegli največje priraste v višino kar leto dni prej kot leta 1970. Največji prirast je zaznan pri dekletih med 10-tim in 11-tim letom (za 6,7cm), pri fantih pa med 12-tim in 13-tim letom (za 8 cm). V triintridesetletnem obdobju so spremembe v telesni višini 14-letnih fantov ob zaključku osnovne šole nekaj več kot 5 cm, pri 14-letnih dekletih pa skoraj 4 cm. Skoraj vse spremembe so nastale med letoma 1970 in 1983, v zadnjem desetletju pa je prisoten zastoj oziroma celo retardacija (Strel, et al., 2005).

Na osnovi dolgoletnega zbiranja podatkov in primerjav med generacijami je namreč ugotovljeno postopno pospeševanje rastnih in razvojnih dogajanj. Akceleracijske tendence so najprej registrirali v zahodnoevropskih deželah pri otrocih višjih socialnih slojev že ob koncu 19. stoletja. Po drugi svetovni vojni pa so zajele tudi nižje socialne sloje, pojavile pa so se v vseh družbenih sistemih. Ugotovljeno je, da otroci vse hitreje rastejo, doživljajo zgodnejši spolni razvoj in mlajši dosegajo odraslo velikost, ki je višja od višine prejšnje generacije. Telesne značilnosti so dedno determinirane, prav tako tudi

rast in razvoj. Procese rasti in razvoja vodi in usmerja dedni dejavnik. Vpliv dednosti na rast in razvoj lahko preučujemo v družinah posameznikov. Če pa obravnavamo rastne procese na reprezentativnem vzorcu populacije, moramo poznati specifičnosti genskega sklada populacije in mikroevolucijske procese. Dedno determiniran potek rasti in razvoja modificirajo dejavniki okolja. Človeški organizem je kompliciran sistem in je tesno povezan z okoljem, ki vpliva predvsem na dinamiko razvojnih dogajanj pri človeku. (Štefančič et al., 1996).

Človekovemu življenjskemu okolju daje svojstven pečat tudi njegovo kulturno okolje. Sodobna ekonomsko razvita družba zagotavlja posameznikom socialno in zdravstveno varstvo, preventivno zdravstveno službo ter stalno vzgojo in izobraževanje. Očiten dokaz, da so v današnji družbi izboljšane razmere bivanja, je zmanjšana obolevnost otrok zaradi precepljenosti, močno zaustavljena umrljivost v zgodnjem otroštvu in podaljšana življenjska doba. Boljši materialni položaj družine omogoča njenim članom več udobja, manj fizičnih naporov in možnost izbire, kako kakovostno preživeti prosti čas. Dokazano je, da imata največji vpliv na pospešene pojave rasti bolj kakovostna prehrana, ki je v korelaciji s stopnjo izobraženosti staršev. Zdravje otrok krepi šport in intenzivno preživljanje prostega časa. Dejavniki okolja nudijo v idealnih kombinacijah optimalne pogoje za harmoničen in zdrav razvoj, s tem pa za maksimalni izkoristek dednega potenciala. Z odstranitvijo najbolj zavirajočih dejavnikov se je sprožil proces postopnega pospeševanja rasti in razvoja, ki ga označujemo sekularni trend ali sekularna akceleracija (Štefančič et al., 1996).

Vpliv telesne vadbe na rast

Ko govorimo o telesni vadbi otrok in mladine, mislimo pravzaprav na celotno dejavnost, ki je povezana z delom mišic: igro, pouk športne vzgoje, zdravo športnorekreativno in tekmovalnošportno dejavnost. Vpliv na mladostnikov organizem ni odvisen od naštetih dejavnosti, temveč izključno od intenzivnosti, obsega in trajanja te dejavnosti. Svetovna zdravstvena organizacija definira adolescenco ali »mladostništvo« kot prehodno obdobje med otroštvom in odraslostjo z mejami od desetega do praktično dvajsetega (19,9) leta,

ker se puberteta individualno spreminja v času začetka in trajanja (Durakovič-Mišigoj et al., 2003).

Prehrana, socialnoekonomski in podnebni vplivi, telesna vadba idr. so dejavniki, ki vplivajo na rast in zorenje. V zadnjih desetletjih so objavljeni rezultati transverzalnih in longitudinalnih preglednih raziskav o pozitivnih in negativnih vplivih telesne vadbe, aktivnosti in športnega treninga na rast in zorenje, na funkcionalno sposobnost človekovega organizma, pa tudi na zgodnje primarno preprečevanje koronarne bolezni srca, arterijske hipertenzije, inzulinsko neodvisne sladkorne bolezni in drugo. Pojem rast označuje povečanje telesnih razsežnosti, ki ga najpreprosteje opredelimo s povečanjem višine in mase telesa, s spremembami v telesni zgradbi, proporcih, sestavi telesa in različnih sistemov. Funkcionalne značilnosti organizma človeka niso neodvisne od telesnih razsežnosti; povečanja večine funkcionalnih značilnosti spremljajo spremembe v rasti v višino in spremembe v masi telesa (Medved, R., 1987). Po rezultatih številnih študij (Durakovič-Mišigoj et al., 2003), o rasti v višino neaktivnih otrok v primerjavi z otroki, vključenimi v športni trening, redna sistematična telesna vadba nima vpliva na višino telesa. Analize značilnosti biološke dobe v raziskavah o vplivu športnega treninga na rast so pokazale, da so uspešni mladi športniki, ki so označeni kot nadarjeni, največkrat izbrani iz skupine dečkov in deklic, ki hitreje zorijo. S tem so v biološki prednosti po velikosti dimenzij telesa in ravni funkcionalnih sposobnosti, posebno v športih, v katerih so višina, telesna teža in moč prednost.

Posledica normalne in ne pretirane telesne vadbe je tudi izločanje hormonov rasti. To je adaptacijski odziv na hitro povečanje metabolične potrebe pri vadbi za pomik energetskega metabolizma k utilizaciji (koristni uporabi) lipidov, primarno s supresijo (zavrtjem) uporabe ogljikovih hidratov in supresijo sinteze maščob, kar predstavlja pomemben dejavnik regulacije telesne teže. Sklepamo lahko, da je redna telesna vadba pri obeh spolih povezana z manjšim deležem maščob v skupni sestavi telesa. Telesna vadba velikega obsega in intenzivnosti lahko upočasni rast v višino pri nezadostni energetski podpori organizma. Mehanična obremenitev vpliva tudi na oblikovanje kosti. Dobro je poznano, da telesna vadba povečuje gostoto kosti. Gostota kosti, ki jo dosežemo

med rastjo v mladosti, je determinanta gostote kosti v obdobju zrelosti (Durakovič-Mišigoj et al., 2003).

Vpliv telesne vadbe na funkcionalno in gibalno sposobnost otrok in mladih

Čeprav telesna vadba nima značilnega vpliva na rast in zorenje, se otroci obeh spolov, ki so redno aktivni (vključeni v športni trening), odlikujejo v boljši aerobni vzdržljivosti in višji ravni vrste funkcionalno-motoričnih sposobnosti, posebno v mišični vzdržljivosti ter hitrosti teka (Durakovič-Mišigoj et al., 2003).

Pri vstopu v šolo je večina živčnih struktur že razvita, vzpostavljen je tudi osnovni gibalni vzorec, zato je to obdobje idealno za vadbo osnovnih gibalnih sposobnosti. Učinki vadbe na razvoj osnovnih gibalnih sposobnosti so vidni tudi prej. Gibalna učinkovitost dečkov se povečuje z rastjo med šolskim obdobjem in adolescenco. Pri deklicah je »plato« sposobnosti dosežen v štirinajstem oziroma v petnajstem letu. Biološko zrelejši dečki so bolj občutljivi na vpliv treninga, kar za dekleta ne drži. Dekleta, ki kasneje dozorevajo, izboljšajo doseženo stanje v nekaterih sposobnostih s pomočjo treninga. Otroci, mlajši od 10 let, neodvisno od spola zelo malo povečujejo aerobno sposobnost pod vplivom treninga ($\dot{V}O_2 \text{ max./ml/kg/min.}$), manj kot 5 %, medtem ko lahko otroci v puberteti s treningom povečajo relativni maksimalni sprejem kisika tudi za 20 % (Rowland, 1985; Mišigoj- Durakovič et al., 2003; Geithner, et al., 2004).

Vpliv telesne vadbe v otroštvu in mladosti na dejavnike tveganja za razvoj nekaterih kroničnih bolezni

Poznani dejavniki tveganja za razvoj nekaterih pogostih kroničnih bolezni v sodobni populaciji, kot so ateroskleroza, koronarna bolezen srca, sladkorna bolezen, arterijska hipertenzija, so: debelost, povečana koncentracija maščob v krvi, povišan arterijski krvni pritisk, nizka občutljivost na inzulin, hipokinezija. Parizkova (1996, povzeto po: Mišigoj-Durakovič et al., 2003) je objavila in tudi potrdila rezultate svojih raziskav na letnem zboru ustanovljene Evropske skupnosti športnih znanosti, da naj bi imel genotip, za katerega je značilno visoka raven spontane telesne aktivnosti, značilno višjo raven HDL (lipoproteinov visoke gostote), manjše rezerve maščob, ob višjem energijskem vnosu s

hrano, bolj razvito kardiorespiratorno in gibalno sposobnost, kar naj bi se kazalo že v predšolskem obdobju.

Človekova telesna dejavnost ima svoj polni zdravstveno-preventivni vpliv samo, če je kontinuirana skozi celo življenje. Zato je ena osnovnih nalog športne vzgoje v šoli, da vzpodbudi pri učencih motiv za pridobivanje gibalnih navad oziroma, da se ukvarjajo s športom (Durakovič-Mišigoj et al., 2003; Kovač, 2006).

2.2 TELESNI RAZVOJ OTROKA IN MLADOSTNIKA

Človekov telesni razvoj se nanaša na rast, diferenciacijo tkiv in funkcionalno zorenje organizma. Med razvojem ti procesi niso zmeraj enako intenzivni in ne potekajo povsem istočasno, se posledično različno oblikujejo posamezne telesne strukture. To pomeni, da telesne razsežnosti pri odraslem človeku niso preprosto povečava otrokovih mer. Človekov telesni razvoj, ki je najbolj intenziven med 11-tim in 17-tim letom se ne kaže izključno preko spremenjenih telesnih razmerij in telesnih razsežnosti, ampak gre prav tako za spremembe v funkcionalnem razvoju in aktivnostih posameznih telesnih organov in tkiv (Kurelič et al., 1975).

Vsak posameznik je glede na telesno zgradbo enkratno, njegove morfofunkcionalne značilnosti so se razvile kot posledica interakcije dednega zapisa (endogeni dejavnik) v oplojeni jajčni celici in številnih okoljskih dejavnikov ter lastne aktivnosti in se manifestirajo v različnih modifikacijah fenotipa. Človekov fenotip je celota morfofunkcionalnih značilnosti posameznih celic, organov, organskih sistemov in organizma kot celote (Bravničar, 1987). K tako imenovanim egzogenim dejavnikom (zunanjim) lahko prištevamo tudi socialnoekonomske pogoje v vseh obdobjih življenja, geografske in klimatske pogoje, kot tudi telesno aktivnost. K socialnoekonomskim pogojem prištevamo predvsem prehrano, stanovanjske pogoje bivanja, športnorekreativno dejavnost, preživljanje dopusta izven kraja bivanja idr. H geografskim in klimatskim pogojem spadajo predvsem podnebne značilnosti kot so temperatura ozračja, zračni tokovi in zračni pritisk, iradiacije idr. (Kurelič et al., 1975).

Številne študije in raziskave so potrdile, da je telesna vadba pomemben dejavnik, ki vpliva na človekov telesni razvoj (Durakovič-Mišigoj et al., 2003).

Avtorji opredeljujejo odraščanje kot prehod iz obdobja otroštva v obdobje odraslosti. Djordjevič (1984) deli to obdobje na srednje otroštvo, med šestim in enajstim letom otrokove starosti, in predadolescentno obdobje med enajstim in štirinajstim letom starosti. Košiček (1965) je razdelil odraščanje na predadolescentno obdobje med desetim in trinajstim letom starosti, pubertetno obdobje do dvaindvajsetega leta in adolescenco do petindvajsetega leta starosti.

Beseda puberteta izhaja iz latinske besede »pubertas«, kar pomeni možatost. Biološko gledano je to obdobje, za katerega je značilno spolno zorenje in zelo hitra rast glede na prejšnje obdobje. Obdobje se konča s spolno zrelostjo; telo pridobiva obliko funkcionalne zrelosti in vse značilnosti svojega spola. Za dečke je značilen razvoj kosti ramenskega obroča in povečanje mišične mase, zato so dečki močnejši od deklic.

Biološka dogajanja v tem obdobju so zelo kompleksna, saj vsebujejo številne spremembe na nevrološkem in endokrinološkem področju, povzročajo in koordinirajo somatične, fiziološke in spolne spremembe v telesu, saj je to obdobje pospešene rasti. Spremembe v razmerij in njene zunanosti privedejo do neusklajenih gibov pri mladem človeku. To je treba upoštevati ne samo na gibalnem področju, temveč tudi na drugih področjih. Zaključuje se fiziološko otroštvo človeka, vendar s tem še ni končano psihološko in socialno otroštvo. Težko je določiti konec pubertete, kajti po zaključku telesnega razvoja se nadaljuje psihično in socialno dozorevanje, kar imenujemo adolescenca. Košiček (1965) opredeljuje puberteto kot biološki pojav, ki ga doživlja vsaka oseba, adolescenco pa kot socialni pojav, odvisen od stopnje razvitosti družbe in od stopnje kulture posameznika. Po končani puberteti se začne obdobje adolescence. Trajanje je odvisno od družbenega okolja; čim bolj primitivno je družbeno okolje, tem krajši je čas adolescence in obratno. V tem obdobju življenja se mora adolescent usposobiti za konstruktivno sodelovanje v skupnosti; doseči mora usposobljenost za poklic, se osamosvojiti, si poiskati družinskega partnerja. Biološke spremembe, značilne za obdobje odraščanja, je zelo dobro opredelil Tanner (1976, 1970; povzeto po: Kondrič, 2000). Novejše in

poglobljene analize tega starostnega obdobja pa so opravili Malina (1991; povzeto po Kovač, 1999a), Reiter in Grumbach (1982; povzeto po: Kondrič, 2000), Marshall in Tanner (1969, 1970; povzeto po: Kondrič, 2000).

2.3 GIBALNI RAZVOJ OTROKA IN MLADOSTNIKA

Telesni in psihični procesi ne potekajo neodvisno. Ko gre za medicinsko obravnavanje, pojem »psihosomatično« predpostavlja, da gre za biološko integracijo, ki jo sestavljata telesno in psihično oziroma duševno (Ismail, 1976). Gibalna dejavnost je integralni del otrokovega vedenjskega repertoarja, je medij, skozi katerega se otrok neposredno vključuje v okolje, ki ga obdaja, se seznanja z različnimi razsežnostmi okolja, hkrati pa mu omogoča pridobivanje bogatih izkušenj in doživetij, še posebej v obdobju zgodnjega otroštva. Gibanje otroku omogoča celovito spoznavanje sveta (Thelen, 2000; povzeto po: Pišot & Planinšec, 2005). Otrokov razvoj poteka večsmerno in hkrati na različnih področjih, kar pomeni, da je motorični razvoj povezan s telesnim, kognitivnim, čustvenim in socialnim razvojem. Za področje motoričnega razvoja veljajo podobne temeljne zakonitosti, ki so značilne za razvoj nasploh. V začetnem obdobju poteka motorični razvoj v cefalo-kavdalni smeri, pri tem je otrok najprej sposoben nadzirati gibanje glave, nato gibanje trupa in rok, šele potem pa gibanje nog, ter v proksimo-distalni smeri, kar pomeni, da lahko otrok najprej nadzira gibanje tistih delov telesa, ki so bližje hrbtenici, kasneje pa tudi tistih, ki so bolj oddaljeni (Horvat & Magajna, 1989; Pišot & Planinšec, 2005).

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. Živčni sistem šestletnega otroka doseže devetdeset odstotkov razvitosti pri odraslem človeku (Pišot, 1997).

Gibalni razvoj je v razvoju človekovih psihičnih funkcij v ospredju predvsem v prvih letih življenja, v kasnejših razvojnih obdobjih pa ga pogosto neupravičeno zapostavljamo v primerjavi z drugimi sestavinami osebnosti.

Spoznavni ali kognitivni razvoj se prav tako zelo hitro in dinamično odvija v prvih sedmih letih življenja, čeprav ima nato še zelo pomembne razvojne faze, ki so odločilni označevalci celotnega nadaljnjega otrokovega psihičnega razvoja. Obe funkciji razvoja imata veliko skupnih značilnosti, saj pravzaprav – v skladu z nekaterimi kognitivnimi teorijami – spoznavni razvoj človeka tako v filogenezi kot v ontogenezi izhaja iz gibalnega razvoja. Prav tako je v ontogenezi posameznika v ospredju razvoj motorike in percepcije, ki predstavlja v psihičnem funkcioniranju dva ključna pola. Ocenjuje se, da je zarodek že ob koncu embrionalne faze tako razvit, da bi lahko funkcioniral na ravni osnovnih filogenetskih refleksov (Horvat, 1994).

Za prvi dve leti življenja je povdarjen buren in skokovit razvoj senzornih in motornih funkcij, zato govorimo skladno s teorijo Piageta (Piaget & Inhelder, 1990; povzeto po: Kovač, 1999) o senzomotorni fazi razvoja spoznavnih procesov. V tem obdobju (Lindsay & Norman, 1972; povzeto po: Horgi, 1993) se senzorne in motorne funkcije otroka razvijajo vzporedno oziroma soodvisno. Za optimalen razvoj v tej fazi je treba zagotoviti dovolj veliko količino senzorne stimulacije, kot tudi omogočiti možnosti motoričnega izražanja (Strelu & Žagarju, 1993).

Po drugem letu poteka motorični razvoj bolj ali manj kontinuirano s posameznimi razvojnimi mejniki. Povsem drugače se odvija spoznavni razvoj, ki ima občasno velike preskoke in prehode iz ene razvojne faze v drugo. Med šestim in desetim letom življenja

se telesna rast upočasni, intenzivneje rastejo mišice, stopnja razvitosti koordinacije gibanja pa predstavlja idealen čas za začetek splošne športne vadbe oziroma za intenzivno vadbo tehnično zahtevnejših športov. Zaradi hitrega razvoja velikih možganov in predvsem procesa mielinizacije korteksa je to čas optimalnega učenja tistih motoričnih aktivnosti, ki zahtevajo veliko naučenih gibalnih vzorcev (gimnastika, balet, smučanje, plavanje...) in jih v sami ontogenezi človekovega razvoja ne najdemo (Horvat, 1994).

Obdobje med desetim in petnajstim letom je izjemno občutljivo razvojno obdobje, ki ga označuje ponovno aktivirana hitra telesna rast, predvsem okončin. Pospešeni telesni razvoj poruši ustaljene motorične vzorce in pripelje do začasne stagnacije ali celo nazadovanja v procesu razvoja motoričnih potencialov (Tanner, 1971; Šturm & Strel, 1985; Strel et al., 1994; Kondrič in Šajber-Pincolič, 1997). V obdobju med petnajstim in dvajsetim letom se telesna rast upočasni in zaustavi. Obdobje se zaključi z biološko in spolno zrelostjo posameznika, temu sledi tudi motorični razvoj, ki postopoma usklajuje na višji ravni vse gibalne sisteme v koordinirano celoto (Strel, Novak, Pisanski, Mesarič & Štihec, 1993a; Horvat, 1994; povzeto po: Kovač, 1999a).

Obdobje med petnajstim in dvajsetim letom človekovega razvoja označujemo kot obdobje adolescence, ki ob koncu postopno prehaja v obdobje zrelosti. V tem obdobju opazamo počasnejšo telesno rast, ki se počasi zaustavi. Športne aktivnosti imajo pri tem veliko vlogo, saj pomagajo posamezniku dokončno izoblikovati lastno samopodobo na področju doživljanja in dožemanja svojega telesa. Pod pritiski sodobne civilizacije so na tem področju zlasti izpostavljena dekleta, ki se mnogokrat doživljajo zelo negativno. Moderna pedagoška doktrina, ki jo uporabljajo uspešni šolski sistemi, poudarja pomen gibalne aktivnosti ne le za razvoj telesnih in gibalnih potencialov, ampak tudi pomembno sredstvo za kompenzacijo negativnih učinkov napornega intelektualnega dela v šoli (Horvat, 1994).

V skladu s klasifikacijo avtorja Gallahue (1982), posamezna razvojna in starostna obdobja približno ustrezajo naslednjim stopnjam motoričnega razvoja (Gallahue, 1982; povzeto po: Tancigovi, 1987):

1. Refleksna gibalna faza
2. Rudimentarna gibalna faza
3. Temeljna gibalna faza
4. Športna gibalna faza

Refleksna gibalna faza

Prva gibanja fetusa in novorojenčka so refleksna. Ta nehotna, subkortikalno nadzorovana gibanja, predstavljajo osnovo za ostale faze motoričnega razvoja. Z refleksno dejavnostjo novorojenčki dobijo informacije o neposrednem okolju. Svetloba, zvok in dotik povzročijo pri novorojenčkih nehotna gibanja, ki imajo skupaj z vedno večjo kortikalno razvitostjo pomembno vlogo v zgodnjih mesecih življenja, saj omogočajo spoznavanje telesa. Zanimiva oblika nehotnega gibanja so posturalni refleksi, ki so značilni za novorojenčka in dojenčka. Ti refleksi očitno predstavljajo »nevromotorično preizkušanje (testiranje)« lokomotornih, manipulativnih in stabilnostnih mehanizmov, ki bodo pozneje v razvoju zavestno nadzorovani. Posturalni refleksi se po nekaj tednih ali mesecih po rojstvu izgubijo in jih kasneje v razvoju ne zasledimo več. Refleksno fazo motoričnega razvoja lahko razdelimo na 2 stopnji, ki se deloma prekrivata, gre za stopnjo zbiranja informacij in stopnjo obravnavanja informacij (Gallahue, 1982; povzeto po Tancigovi, 1987).

Rudimentarna gibalna faza

Prve oblike zavestnega ali namernega gibanja so rudimentarna gibanja. Ta gibanja so odvisna od zorenja organizma, njihova značilnost je visoko prediktivno zaporedje njihovega pojavljanja. Hitrost s katero se ta gibanja pojavljajo in razvijajo je pogojena z dednimi dejavniki in dejavniki okolja. Rudimentarna gibanja predstavljajo osnovne oblike zavestnega gibanja, ki so potrebne za preživetje organizma, kamor spadajo t.i. stabilnostna gibanja (pridobivanje nadzora nad mišicami glave, vratu in trupa omogoča sedenje in pokončno držo), manipulativna gibanja (prijemanje in spuščanje predmetov) in lokomotorna gibanja (plazenje in hoja) (Gallahue, 1982; povzeto po: Tancigovi, 1987).

Temeljna gibalna faza

Ta faza motoričnega razvoja predstavlja čas, v katerem otroci aktivno preizkušajo svoje gibalne zmožnosti, kar pomeni, da izvajajo različna lokomotorna, manipulativna in stabilnostna gibanja najprej izolirano, nato v njihovi kombinaciji. Temeljna človekova gibanja so tista, ki jih vsebuje vsaka gibalna dejavnost. Mnoge sestavljene gibalne spretnosti v športu ali druge profesionalne spretnosti so visoko izdelane oblike teh temeljnih gibanj. V temeljni gibalni se razvijajo lokomotorne aktivnosti, kot sta tek in skoki, manipulativne aktivnosti, kot sta metanje in lovljenje in stabilnostne aktivnosti kot je hoja po gredi ipd. Prav gotovo zorenje organizma pomembno vpliva na razvoj temeljnih gibanj, pomembni pa so tudi pogoji, vzpodbude in učenje (Gallahue, 1982; povzeto po: Tancig, 1987).

Športna faza gibalnega razvoja

»Športna« faza gibalnega razvoja je logično nadaljevanje temeljne gibalne faze. Gibanje postane sredstvo, ki ga vadeči uporabljajo v različnih kompetitivnih in kooperativnih igrah, atletiki, plesu idr. To je obdobje ko se lokomotorna, stabilnostna in manipulativna gibanja vedno bolj izpopolnjujejo in kombinirajo v bolj zahtevne oblike gibalnih dejavnosti. Tako se posamezni temeljni elementi gibanja (kot so primer skoki) uporabljajo v atletiki, športnih igrah (košarki) ipd. Obseg in stopnja razvoja gibanja sta v tej fazi odvisna od različnih psihomotornih, kognitivnih in čustveno-socialnih dejavnikov, kot so moč, hitrost, koordinacija, telesna višina, telesna teža, reakcijski čas, zaznavanje prostora, vrstniški odnosi idr. Znotraj te faze govorimo običajno o treh stopnjah; o splošni ali prehodni stopnji, o specifični gibalni stopnji in o specializirani gibalni stopnji (Gallahue, 1982; povzeto po: Tancig, 1987).

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.

2.4 SOMATOTIPOLOŠKE ZNAČILNOSTI ČLOVEKA

Konstitucijski tipi

Konstitucija je specifična struktura in funkcionalna manifestacija posameznika, po kateri se razlikuje od ostalih sorodnih bitij (Bravničar, 1987). Obstajajo delitve na različne konstitucijske tipe. Človekove zunanje morfološke značilnosti so še vedno osnovni kriterij za določanje konstitucijskih tipov ljudi. Temeljni usmerjevalec razvoja konstitucije je genom. Konstitucija posameznika se manifestira preko morfološko kemične zgradbe telesa, fizikalno kemičnih procesov v organizmu in psihičnih manifestacij. Morfološka zgradba je del konstitucije, ki se imenuje habitus⁴ ali somatotip. Konstitucijski tip je torej opredeljen s somatotipom, funkcionalnimi diatezami⁵ in temperamentom (Bravničar, 1987).

Človekove telesne mere so pomembne za praktična in teoretična preučevanja na področju športa. Človekove telesne mere so postale pomembne za znanstveno raziskovanje v sredini 19. stoletja, ko je nastala antropometrija kot bistvena sestavina fizične antropologije. Razvoj matematično-statističnih metod je v 20. stoletju pomembno prispeval k razvoju morfološke antropometrije in njenemu povezovanju z drugimi antropološkimi in naravoslovnimi znanostmi (Tomazo-Ravnik, 1994; povzeto po: Bučar Pajek, 2003). Antropometrija je metoda, ki izvorno pomeni merjenje razsežnosti človekovega telesa (Bravničar, 1987).

Prvi poizkusi razvrščanja ljudi v konstitucijske tipe datirajo v čas Hipokrata in njegove teze o obstoju štirih strukturnih elementov in organski sestavi telesa, glede na njene kvalitativne variacije pa se ljudje razlikujejo med seboj. Hipokrat je razlikoval dva tipa: prvi je habitus apoplecticus, za katerega je značilna širša in nižja rast, drugi pa je njegovo

⁴ Habitus (iz lat. zunanost, drža), zunanji videz, telesni ustroj, drža, položaj delov telesa do drugih.

⁵ Diateza (iz gr. diathesis red, ureditev, ustroj)

nasprotje - habitus phthisicus (Bravničar, 1987). V zgodovinski čas spada nedvomno tudi starogrški zdravnik Galen, ki je razvil hipotezo Hipokrata, da dominacija enega od obstoječih elementov manifestira različnost človekovega temperamenta, in sicer gre za kolerični, sangvinični, flegmatični in melanholični temperament. Vendar je anatomsko osnovo v razvrščanju v konstitucijske tipe uvedel Morgan precej pozneje. Leta 1826 sta Halle in Rostan na temelju antropoloških raziskovanj postavila hipotezo o obstoju konstitucijskih tipov: vaskularni, muskularni in nevrološki (povzeto po: Medved, 1987).

Antropometrijske meritve nudijo možnost za preučevanje tistega dela konstitucije, ki je vezan na morfološko zgradbo in kemično sestavo telesa. Telesni (morfološki) del konstitucije preučuje somatotipologija (Bravničar, 1987). S problemom klasifikacije somatotipov so se ukvarjali številni tuji in domači avtorji (Hippokrates, Sigaud, Kretschmer, Sheldon, & Martin, povzeto po: Musek, 1982; Carter et al., 1983; Škerlj, 1959; Škerlj & Brožek; 1963; Pogačnik, 1966; Šlajmer, 1979; povzeto po: Bučar-Pajek, 2003).

Sigaudova klasifikacija ali klasifikacija francoske morfološke šole opredeljuje konstitucijske tipe glede na dominantnost (prevlado) enega od morfološko-funkcionalnih sistemov: muskularni (mišični), respiratorni (dihalni), digestivni (prebavni) in cerebralni (možganski). Odvisno od prevlade enega od teh sistemov pripada oseba ustreznemu konstitucijskemu tipu, vsak od naštetih ima določene značilnosti občnih telesnih proporcev, oblike obraza in trupa, kot tudi določeno razmerje med prsnim košem in trebuhom (Medved, 1987).

Posebej sta znani tudi Kretschmerjeva in Sheldonova klasifikacija konstitucijskih tipov.

Sheldon je izhajal od predpostavke, da se posamezni organski sistemi razvijejo iz posameznih embrionalnih plasti; ektoderma, endoderma ali mezoderma. Značilnosti njegovih tipov so: endomorfni tip je zaobljen s povečano telesno težo, kratkim debelim vratom in širokim trupom, s poudarjenim trebuhom in izdatnejšim podkožnim tkivom, udje so kratki in debeli. Za mezomorfni tip je značilna močna zgradba z razvito in močno muskulaturo. Vrat je dolg, prsni koš izbočen, trebuh pa je oblikovan navznoter glede na

prsni koš, udje so dobro razviti in močni. Za ektomorfni tip je značilna visoka postava, široko čelo in majhna lica, vrat je dolg in ozek, ozek je tudi prsni koš, udje so dolgi, z vzdolžno oblikovanim mišičevjem. Heath in Carter sta izdelala metodo s pomočjo katere je mogoče oceniti konstitucijo glede na Sheldonovo klasifikacijo in zajema naslednje antropometrične mere: težo, višino, kožno gubo pri nadlahti, na trebuhu, na goleni in na hrbtu, premer podlahti, premer kolena, obseg nadlahti in obseg goleni (Medved et al., 1987; Bravničar, 1987; Mišigoj-Durakovič, Matkovič & Medved, 1995).

Kretschmer je v svoji konstitucionalni tipologiji razlikoval med tremi osnovnimi konstitucionalnimi tipi; tipom široke rasti, ki ga je imenoval piknični tip (iz. gr. piknos – debel), tipom ozke rasti, ki ga je imenoval leptosomni ali astenični (iz. gr. asthenes – šibek) tip in tipom srednje rasti, ki ga je imenoval atletske tip. Prve, piknike označuje velika količina tolšče, okrogla glava, ozka ramena, dolg trup in kratke noge. Njihova rast je bolj izražena v širino kot v dolžino. Asteniki (ali leptosomi) so predvsem suhljati in imajo »jajčasto« obliko glave, ozka ramena in dolge okončine. Rastejo bolj v dolžino kot v širino. Za atletske tip je značilno razvito mišičevje, simetrično telo, podolgovata glava in široka ramena. Poleg opisanih naj bi se pojavljali še različni vmesni konstitucijski tipi (na primer atletske-astenični tip idr.), pa tudi posebni, »nepravilni« in slabo proporcionalni displastični tip, na primer pritlikava in gigantska rast (povzeto po: Musek, 1982).

Imena somatotipov se po avtorjih razlikujejo, vendar vsi avtorji ljudi združujejo v tri osnovne tipe na temelju telesnih značilnosti (pri tem se opirajo na razlike v velikosti, robustnosti in širini telesne zgradbe). V zadnjem desetletju se somatotip najpogosteje določa z antropometrično metodo po Heath-Carterju. Njuna metoda temelji na antropometričnih spremenljivkah, s pomočjo katerih se ovrednoti obstoj posamezne strukturne komponente: endomorfne, mezomorfne in ektomorfne (Medved et al., 1987; Bravničar, 1987; Mišigoj-Durakovič, Matkovič & Medved 1995).

Endomorfija predstavlja relativno prevlado mehke okroglosti po vseh delih telesa. Če prevladuje endomorfija, so prebavni organi masivni in težijo k relativni prevladi telesne ekonomije. Mezomorfija pomeni relativno prevlado mišičja, kosti in vezivnega tkiva.

Mezomorfna postava je običajno težka, čvrsta in po obrisu četverokotna. Kostni in mišičje so izraziti, koža je debela na račun debelega podkožnega vezivnega tkiva. Ektomorfija pomeni relativno prevlado linearnosti in krhkosti. V razmerju do teže ima ektomorf največjo površino telesa in zaradi tega relativno največjo čutno izpostavljenost zunanjemu svetu ter največje (proporcionalno glede na telo) možgane in centralni živčni sistem. Vsaka strukturna komponenta se ocenjuje s pomočjo lestvice od 1 do 7, kjer pomeni vrednost 1, da obstaja strukturna komponenta v zelo malem deležu, vrednost 7 pa pomeni, da je največji delež posamezne strukturne komponente. Povprečna prisotnost posamezne komponente je 4 (Bravničar, 1987).

Za določanje sestave telesa se uporablja vrsta posrednih in neposrednih metod, ki omogočajo merjenje gostote telesa. Gostota telesa predstavlja osnovo za izračun odstotka mastne komponente telesne mase in iz nje izračunane nemastne komponente. Neposredne metode določanja sestave telesa so naslednje: merjenje celotne količine telesnih tekočin, merjenje količine kalija v telesu, radiografija skeleta okončin, meritve s pomočjo ultrazvoka, podvodno tehtanje, določanje kreatina v urinu, določanje bioelektričnega odpora, tomografija. Ker so metode za neposredno določanje gostote telesa zamudne ali vezane na drage aparature, so za določanje gostote telesa razvili posredne metode. Posredni metodi za določanje sestave telesa sta: določanje sestave telesa s pomočjo regresijskih enačb in določanje sestave s pomočjo antropometričnih meritev. Rezultati posrednih metod so najbližji realnim vrednostim takrat, kadar se regresijske enačbe uporabijo na vzorcih, ki pripadajo populaciji, na osnovi katere so izpeljane enačbe. Zanesljivost posrednih metod se zmanjša, kadar se posamezniki močno razlikujejo po telesnih značilnostih in po starosti od povprečnih vrednosti osnovnega vzorca. S problematiko sestave telesa so se ukvarjali različni avtorji (Brožek, 1960a, 1960b, 1967; Siri, 1961; Forbes, 1987; Rossin et al., 1987; Johnston, 1982; Lohman, 1981; Malina, 1982; Katch & Katch, 1980; Katch, 1985; Roche, 1987; povzeto po: Bučar-Pajek, 2003).

V dosedanjih raziskavah so avtorji (Wilmore, 1970; Lohman et al., 1978; Slaugther & Lohman, 1977; Claessens et al., 1985, povzeto po: Bučar-Pajek, 2003) iskali povezave med Heath-Carterjevimi komponentami somatotipa in merami sestave telesa. Poleg omenjenih raziskav se je veliko avtorjev ukvarjalo s problemom odnosov med prostorom

telesnih (morfoloških) značilnosti in telesno zmogljivostjo (Slaughter et al., 1977; Parizkova, 1974; Kosova, 1982; Holpainen et al., 1984; Hošek et al., 1982; povzeto po: Bučar -Pajek, 2003).

2.5 ČLOVEKOVE GIBALNE SPOSOBNOSTI

Gibalna učinkovitost se odraža v različni stopnji sposobnosti za opravljanje raznih motoričnih (gibalnih) nalog. Predstavlja dimenzije psihosomatičnega statusa, ki se uvrščajo na prvo, potencialno raven (Šturm & Strojnik, 1991).

Osnovne motorične sposobnosti predstavljajo bazične vrednosti celotnega prostora človekove motorike. Zaciorski jih pojmuje kot tiste vidike človekove motorike, ki se pojavljajo v enakih parametrih gibanja, se lahko izmerijo z identično mero in v katerih nastopajo analogni fiziološki, kognitivni in konativni mehanizmi. Motorične sposobnosti so tiste človekove lastnosti, ki povzročajo individualne razlike v gibalni uspešnosti posameznikov. So posledica različnih dednostnih dejavnikov, vplivov okolja oziroma izkušenj, zato so pri vsaki osebi drugačne. Uspešnost izvedbe posamezne gibalne naloge je odvisna od kombinacije več, različnih gibalnih sposobnosti, kjer vsaka od njih sodeluje s svojim relativnim deležem (Jošt, Dežman, & Pustovrh, 1992).

Moč predstavlja temeljno človekovo motorično sposobnost, ki jo razdelimo po več kriterijih (funkcionalnem, topološkem, glede na tip mišičnega naprezanja, velikost zunanjega upora itd.). Prvi, ki je definiral dinamično in statično moč, je bil Larson (1941; povzeto po: Gredelj et al., 1975). Pri dinamični moči se mišice skrajšajo, pri statični moči pa ostaja dolžina mišice nespremenjena. Pri hitrostni moči obstaja kar najhitrejša izvedba enostavnega giba (Kuznjecov, 1967; povzeto po: Jošt, Dežman & Pustovrh, 1992). To obliko moči nekateri imenujejo tudi eksplozivna moč (Hempel, & Fleishman, 1995; Mekota, 1965; Šturm, 1969; Kurelič et al., 1975; povzeto po: Jošt, Dežman & Pustovrhu, 1992; Barry & Cureton, 1961; Miller, 1963; Šturm, 1975; povzeto po: Gredelju et al., 1975; Simons et al., 1990). Pri ponavljajočem gibanju avtorji govorijo o repetitivni moči (Miller, 1963; Šturm, 1975; povzeto po: Gredelj et al., 1975; Kurelič et al., 1975). Vzdržljivostna moč je odvisna od tega, koliko časa lahko ponavljamo neko gibanje pri

določenem zunanjem odporu. Eden od modelov moči je tudi delitev na absolutno in relativno moč. Sovjetski avtorji delijo moč na absolutno in specifično. Verhošavski govori o štartni, pospeševalni, eksplozivni, hitrostni in absolutni moči. Te oblike moči razlaga na podlagi značilnosti krivulje impulza sile (povzeto po Jošt, Dežman, & Pustovrh, 1992). Ušaj (1996) loči tri glavne vidike definiranja moči: vidik deleža telesa, s katerim premagujemo obremenitev (splošna, lokalna moč), vidik tipa mišičnega krčenja (statična, dinamična moč) in vidik silovitosti (največja moč, hitra oziroma eksplozivna moč, vzdržljivost v moči).

Najbližje praksi je t.i. manifestna struktura moči, ki vsebuje pojavne oblike, kot so odzivna, šprinterska, metalna, suvalna, udarna moč ipd., vendar ta struktura ne omogoča prepoznavanja tistih dejavnikov, ki so pomembni za njeno uspešnost. Pomembnejše informacije o moči daje latentna struktura moči. Poenostavljen model delovanja človeka pri največjem naporu predstavlja specifično delovanje živčno-mišičnega sistema v treh tipičnih pogojih: maksimalna moč, hitra moč in vzdržljivost v moči. Najpomembnejša je maksimalna moč, saj pozitivno vpliva tako na hitro moč kot na vzdržljivost v moči (Strojnik, 1997). Na vse oblike moči vplivata genetska pogojenost in okolje, posebej še gibalna aktivnost. Na posamezne dimenzije moči intenzivno vplivajo še antropometrične značilnosti. Imajo pozitiven vpliv na dimenzije, ki jim je nadrejen mehanizem za regulacijo intenzivnosti ekscitacije in pretežno negativen vpliv na dimenzije moči, ki jim je nadrejen mehanizem za regulacijo trajanja ekscitacije.

Faktor **gibalne hitrosti** je opredeljen kot sposobnost človeka, da izvede veliko število gibov v čim krajšem času ali da izvede posamezni gib v danih pogojih v čim krajšem času. Številni avtorji, ki so raziskovali hitrost, so izolirali faktor in ga poimenovali sprint (Wendhler, 1938; Sills, 1950; McCloy, 1956; Siemens et al., 1969; Šturm, 1970; povzeto po: Gredelj, 1975; Simons et al., 1990). Ta dimenzija je v mnogih raziskavah najpogosteje predstavljena kot mera eksplozivne moči. V literaturi lahko zasledimo tudi faktor segmentarne hitrosti, ki je definiran z gibanjem okončin s čim večjo frekvenco in konstantno amplitudo (Cumbee, 1953; Hempel in Fleishman, 1955; Simens, 1969; povzeto po: Gredelj, 1975; Šturm, 1970; Strel & Šturm, 1981b; Simons et al., 1990).

Nekateri avtorji so definirali tipološko opredeljene faktorje, kot so hitrost rok (Fleishman, 1954; povzeto po: Gredelj, 1975). Mnogi so opredelili čas reakcije (Jensen, 1987).

Pri hitrosti enkratnega giba je običajno pomembna hitrost, povezana z močjo (hitra moč), ki jo določa znotraj-mišična koordinacija (Ušaj, 1996). Pri šprintu je hitrost odvisna od hitre moči, medmišične koordinacije, sposobnosti izkoriščanja elastične energije elastičnih elementov v obremenjenih mišicah, hitrosti črpanja goriva in njegove kapacitete. Pri hitrosti v nepričakovanih okoliščinah so najpomembnejše zaznavanje, prepoznavanje ali predvidevanje signalov, na katere se odzivamo (Ušaj, 1996).

Koordinacijo gibanja pogojuje visoka stopnja plastičnosti živčnega sistema, ki omogoča adaptacijo, rekonstrukcijo in oblikovanje motoričnih programov. Številne raziskave s področja koordinacije gibanja ne omogočajo enopomenske definicije izločenih dimenzij.

Koordinacija gibanja je najpogosteje opredeljena kot sposobnost hitre realizacije kompleksnih gibalnih nalog. Avtorji (Metikoš, & Hošek, 1972; Hošek-Momirovič, 1975; Strel, 1981a; Strel, & Šturm, 1981b) govorijo o globalni koordinaciji kot sposobnosti usklajevanja gibov celega telesa v prostoru in času, hitrem učenju kompleksnih gibalnih nalog (McCloy, 1936; povzeto po: Gredelj, 1975; Metikoš & Hošek, 1972), hitrem izvajanju kompleksnih gibalnih nalog (Metikoš & Hošek, 1972; Viskič-Štalec, 1973; Strel & Šturm, 1981), hitrosti izvajanja kompleksnih gibov v določenem ritmu (Metikoš & Hošek, 1972; Gredelj et al., 1975; Hošek-Momirovič, 1975; Strel & Novak, 1980; Strel & Šturm 1981), reorganizaciji stereotipnih gibanj (Metikoš & Hošek, 1972), koordinaciji gibanja velikih mišičnih skupin (McCloy, 1934; Cumbee, 1953; Hempel & Fleishman, 1995; povzeto po: Gredelj, 1975), koordinaciji gibanja rok in nog (Guilford, 1955; Ismail & Cowell, 1961, povzeto po: Gredelj, 1975; Strel & Šturm, 1981b), koordinaciji gibov rok (Metikoš & Hošek, 1972; Strel & Šturm, 1981b), koordinaciji gibov nog (Viskič-Štalec, 1973). Nekateri avtorji uvrščajo v področje koordinacije gibanja agilnost, ki je definirana s hitrimi spremembami smeri gibanja (Wendhlew, 1938; Brogden et al., 1952; Cumbe, 1957; Ismail & Cowell, 1961; povzeto po: Strel & Šturm, 1981b; Šturm, 1970).

Gibljivost je sposobnost človeka, da izvede gib s kar največjo amplitudo.

Gledano fiziološko in anatomsko je gibljivost odvisna od velikosti in oblike sklepnih površin, sestave kostnega in hrustančnega tkiva sklepa, viskoznosti sinovialne tekočine v sklepu, elastičnih lastnosti mišičnega in vezivnega tkiva ter stanja centralnega živčnega sistema, ki pogojuje mišični tonus. Človekovo uspešnost določajo tudi morfološke značilnosti, starost, spol, telesna temperatura, temperatura okolja, dnevno obdobje, bolezenska stanja in gibalna dejavnost (Pinter, 1996). Koeficient prirojenosti je relativno nizek. Izjema so tisti predeli telesa, kjer je amplituda giba omejena z anatomskimi značilnostmi sklepov in vezi.

Gibljivost je gibalna sposobnost, ki je opredeljena kot možnost izvajanja gibov z največjo amplitudo v enem ali v več funkcionalno povezanih sklepih. Pri tem so upoštevane vse stopnje prostosti; fleksija in ekstenzija, abdukcija in addukcija. S problematiko gibljivosti se ukvarjata dve znanstveni disciplini, to sta kineziologija in medicina, na obeh področjih podobno zaključujejo o strukturiranosti te sposobnosti. V večini raziskav je bila gibljivost opredeljena topološko, to je glede na gibanje posameznih segmentov v različnih ravninah koordinatnega sistema. Možnost doseganja maksimalnih amplitud pa naj bi bila v največji meri odvisna od sklepnih in obsklepnih struktur, ki določajo naravo giba v posameznem sklepu ter od delovanja živčnomišičnega sistema, kar se kaže v uravnavanju in spreminjanju mišične napetosti (Pistotnik, 1991).

Cureton (1961; povzeto po: Gredelj et al., 1975) je prvi uporabil enostavne gibalne naloge kot mere gibljivosti. Fleishman (povzeto po: Gredelj et al., 1975) deli gibljivost na dosežno (gibljivost rok in nog) in na dinamično (čim hitrejša izvedba gibanj, ki imajo maksimalne amplitude). Zaciorski (1966; povzeto po: Pinter, 1996) loči aktivno gibljivost kot posledico delovanja notranjih sil in pasivno kot posledico delovanja zunanjih sil, Kos (1971; povzeto po: Pinter, 1996) pa loči sklepno gibljivost od telesne, s čimer označuje telesno gibljivost kot vsoto gibov v posameznih sklepih. Harrisova (1969, povzeto po Pinter, 1996) je izolirala 12 faktorjev, od katerih jih je osem definirala kot gibljivost različnih sklepov, eden je kompozitnega tipa, trije pa so kombinacija kompozitnih in sklepnih akcij. Agrež (1973) je opredelil gibljivost kot skladnost izvajanja gibov z veliko

amplitudo v predelu hrbtenice, kolčnega sklepa in ramenskega obroča (Šadura et al., 1975; povzeto po: Gredelj et al., 1975) je v svoji raziskavi interpretirala gibljivost z dvema faktorjema: z dimenzijo, odgovorno za gibljivost, kjer je vključenih več sklepov, in dimenzijo, ki je odgovorna samo za gibljivost kolka. Pistotnik (1989) predlaga delitev gibljivosti po akcijsko-topološkem kriteriju.

Ravnotežje je sposobnost vzpostavljanja in zadrževanja nekega položaja (Jošt, Dežman & Pustovrh, 1992). Koeficient prirojenosti je pri ravnotežju izredno visok. Nekateri opredeljujejo ravnotežje glede na to, ali je prisoten vidni anaizator oziroma ni prisoten. Pri ravnotežju z odprtimi očmi zavisi sposobnost ohranjanja ravnotežnega položaja od informacij, ki prihajajo iz vidnega analizatorja, iz vestibularnega organa in iz kinestetičnega analizatorja o položaju telesa. Ravnotežje se regulira na temelju zavednih in nezavednih procesov. Zavedno reguliranje poteka s pomočjo kortikalnega centra, ki je tesno povezan s primarnim centrom za vid in sluh. Podzavedno reguliranje ravnotežja telesa poteka predvsem s pomočjo vestibularnega aparata, ki se nahaja v bližini retikularne formacije (Bravničar, 1996).

Že v zgodnjih raziskavah so predvidevali, da obstajata dva funkcionalna mehanizma, povezana z različnimi fiziološkimi osnovami balansiranja. Bass (1939; povzeto po: Gredelj et al., 1975) je bil prvi, ki je predvideval obstoj dveh funkcionalnih struktur, ki se vključujeta v različnih primerih, to je, če so oči odprte oziroma zaprte. Kasneje so izolirali dimenzije statičnega ravnotežja (definirane z nalogami, kjer je treba s statičnim naprežanjem zadržati določen položaj) in dinamičnega ravnotežja (definirajo ga naloge, kjer med gibanjem premagujemo silo, ki ruši ravnotežni položaj). Takšno delitev faktorjev ravnotežja so potrdili Hempel in Fleishman (1955) ter Ismail in Gruber (1967; povzeto po: Gredelj et al., 1975), ki sta delitev opredelila glede na vključenost vidnega analizatorja in velikost površine, na kateri je treba zadržati ravnotežni položaj.

Raziskave na mlajših kategorijah so pokazale visoko povezanost ravnotežja s koordinacijo (Hošek-Momirovič, 1975; Pavlovič, 1982) in tudi ravnotežja z vzdržljivostjo v moči (Jurak, Kovač, Strel, Bednarik, & Starc, 2004b; Strel, & Šturm, 1982).

Preciznost (natančnost) je sposobnost, da zadenemo določeni cilj ali da vržemo oziroma vodimo predmet do cilja. Lahko je tudi sposobnost za natančno določitev smeri in intenzivnosti gibanja.

Preciznost je odvisna od centra za percepcijo in njegove povezave z retikularnim sistemom. Pomembna je perceptivna kontrola mišične aktivnosti, ki je optične in kinestetične narave. Rezultati so odvisni od emocionalnih stanj, obstaja pa negativna povezava z nevrotizmom in disociativnim sindromom (Jošt, Dežman & Pustovrh, 1992).

Preciznost je najslabše raziskan segment motoričnega prostora, saj je uspešnost odvisna od različnih šumov (hitrosti percepcije, motivacije, emocij, nevrotizma, temperamenta, pozornosti, vizualizacije). Pojem preciznosti se v literaturi pojavlja tudi kot eden od vidikov koordinacije gibanja (Ušaj, 1996). V psihološki literaturi navajajo še nekaj dejavnikov, ki jih lahko povezujemo s preciznostjo: mirnost roke (odvisna od nepoškodovanosti ustreznih nevroloških struktur); ciljanje, ki pride do izraza pri metanju predmetov v tarčo, za doseganje dobrega rezultata pa je pomembno miselno predvidevanje izida in je posledica usklajevanja delovanja večje skupine mišic (Pogačnik, 1995).

Pojem **vzdržljivosti** se nanaša na sposobnost učinkovitega obvladovanja aktivnosti brez upadanja njene intenzivnosti.

Pojasnjuje dva, med seboj odvisna organska sistema: mišično vzdržljivost in srčno-dihhalno vzdržljivost (Karpljuk, 1996). Določajo jo različne sposobnosti, zlasti aerobne sposobnosti, koordinacija gibanja, hitrost, moč, konativne dimenzije in drugo. Lahko jo razdelimo na osnovno in specialno. Osnovna vzdržljivost omogoča uspešno premagovanje napora v različnih motoričnih nalogah, specialna pa se nanaša na uspešnost dolgotrajnega napora v določeni disciplini neke športne panoge (Ušaj, 1996). Glede na čas gibanja ločijo avtorji kratkotrajno, srednjo in dolgotrajno vzdržljivost (Jošt, Dežman & Pustovrh, 1992) oziroma hitrostno vzdržljivost, dolgotrajno vzdržljivost in superdolgotrajno vzdržljivost (Ušaj, 1996).

3 PREUČEVANJE TELESNIH RAZSEŽNOSTI IN GIBALNIH SPOSOBNOSTI IN ODNOSOV MED NJIMI

3.1 PREUČEVANJE TELESNIH RAZSEŽNOSTI

Telesni status je opredeljen kot organiziran sestav telesnih razsežnosti. Človekove telesne značilnosti so pomembne pri programiranju in načrtovanju šolske športne vzgoje. Predvsem so telesne dimenzije objektivna in enostavna mera telesne razvitosti in somatskih značilnosti, ki so neposredno povezane z giblno učinkovitostjo in najverjetneje z ostalimi dimenzijami psihosomatskega statusa (Eysenck, 1947; 1953; Sheldon et al., 1954; povzeto po: Kondrič, 2000).

Veliko študij je bilo posvečenih preučevanju morfoloških značilnosti športnikov v različnih športnih disciplinah. Mnogi avtorji so preučevali antropometrijske značilnosti posameznih skupin športnikov (Bach, 1926; Arnold, 1933; Škerlj, 1936; Carpenter, 1941; Prokop, 1953; Medved, 1953; Peterson, 1960; Tanner, 1960; Medved, Pavišič, & Horvat 1972; Medved, 1976; povzeto po: Blaškovič, 1979).

V Sloveniji je znanstvene temelje za raziskave rasti in telesnega razvoja otrok in mladine postavil Škerlj (1950; povzeto po: Štefančič, 1996) s svojo temeljno raziskavo *Fizično-pubertetni razvoj ljubljanskih srednješolcev*. Poleg telesne višine in teže je v raziskavo vključil še druge pomembne telesne mere in vpeljal tudi metodologijo za oceno pubertetnega razvoja. V svoji študiji obravnava telesni in spolni razvoj ljubljanske srednješolske mladine med enajstim in osemnajstim letom starosti v šolskem letu 1939/40. Ugotovil je, da je največji prirastek v telesni višini in masi med 14-tim in 15-tim letom starosti. Zaradi vojnih razmer je izsledke objavil z desetletno zamudo (Škerlj, 1950; povzeto po: Štefančič, 1996).

Sklepamo lahko, da je raziskovanje morfološkega prostora v preteklosti potekalo predvsem v treh smereh: najprej s primerjanjem tekmovalcev različnih športnih zvrsti s splošno populacijo in tekmovalci drugih športov, nato na osnovi iskanja distinktnih skupin pri posameznih morfoloških tipih oziroma somatotipih in na osnovi odkrivanja

latentne strukture morfološkega prostora. Pri iskanju somatotipov je večina avtorjev običajno dobila tri distinktne tipe, in sicer mezomorfne, ektomorfne in endomorfne, čeprav jih niso zmeraj imenovali s temi imeni.

Teoretičen model tega prostora je bil zastavljen z naslednjimi štirimi latentnimi dimenzijami: longitudinalna dimenzionalnost, transverzalna dimenzionalnost, voluminoznost in podkožno maščevje. Raziskovanja na neselekcioniranih vzorcih moške populacije niso vedno potrdila tega modela, včasih se faktor transverzalne dimenzionalnosti ni pojavil ali pa se je družil z voluminoznostjo. Pri ženski populaciji se telesne mere kažejo drugače, ena študija na sedemnajstletnih dekletih je dala celo šest dimenzij (Bala, 1977; povzeto po: Ambrožič, 1996). Podobno je bilo s študijami na vzorcih študentov športne vzgoje (Medved, Jankovič & Ivanek, 1992; Momirovič Mrakovi, Hošek & Metikoš, 1987). Pri otrocih se morfološka struktura telesa običajno spreminja s starostjo, v različnih starostnih obdobjih se imenovane štiri latentne dimenzije združujejo in ločujejo, tako, da so znane rešitve z vsega dvema faktorjema, preko treh do redko štirih faktorjev (Šturm, Strel & Ambrožič, 1995; povzeto po: Ambrožič, 1996).

Momirovič in sodelavci (1966) so analizirali medsebojno odvisnost mer podkožnega mastnega tkiva in ugotovili en generalni faktor pri tej dimenziji. Viškič (1963) pa je analizirala faktorsko strukturo telesne zgradbe in ugotovila tri faktorje, ki jih je interpretirala kot faktorje dimenzionalnosti skeleta, volumen mišične mase in podkožnega masnega tkiva (povzeto po Kurelič, 1975).

Momirovič je s sodelavci (1969) postavil model latentne strukture morfoloških dimenzij, kjer so bile predvsem bolj iz didaktičnih in ne znanstvenih namenov (razlogov) definirane štiri latentne morfološke dimenzije: longitudinalna dimenzionalnost skeleta, transverzalna dimenzionalnost skeleta, volumen telesa in podkožno maščobno tkivo. V nekaterih poznejših raziskavah je večina teh dimenzij potrjena, razen dimenzije, ki naj bi bila identificirana kot latentna struktura, ki predstavlja transverzalno dimenzijo (povzeto po: Medved, 1987).

Stojanovič je s sodelavci (1975) poskušal določiti strukturo latentnih antropometrijskih dimenzij s pomočjo matematično statističnih postopkov, tj. orthoblique rotacijo lastnih vektorjev matrike kovariance antropometričnih dimenzij. Dobljeni faktorji, tj. latentne dimenzije so bili imenovani kot: voluminoznost telesa, longitudinalnost skeleta, podkožno maščevje in transverzalnost skeleta. Prva izolirana latentna dimenzija je odgovorna za več kot 52 % skupne variance antropometričnih variabel in predstavlja mero za volumen in telesno maso. Druga dobljena latentna dimenzija predstavlja nekaj več kot 32 % skupne variance vseh variabel in predstavlja latentno dimenzijo, ki je odgovorna za rast v dolžino. Faktor, imenovan podkožno maščevje, je tretja latentna dimenzija po vrsti in je odgovorna za nekaj manj kot 14 % skupne variance. Četrta orthoblique faktor, ki je odgovoren za nekaj več kot 10 % skupne variance antropometričnih variabel, pa ni bilo mogoče povsem jasno interpretirati. Kljub vsemu je veljalo, da zadnji faktor predstavlja mero transverzalne dimenzionalnosti, ki modelira volumen telesa v atletske somatotip (povzeto po: Medved et al., 1987).

Matejek (2007) je na vzorcu 10-letnih deklet s pomočjo kanonične korelacijske analize ugotavljal spremembe povezanosti gibalne učinkovitosti in telesnih razsežnosti med letoma 1993 in 2003. V raziskavi je bilo uporabljenih 14 testov za oceno gibalnih sposobnosti preučevanega vzorca merjenk in 15 testov za oceno njihovih telesnih razsežnosti. Kanonična korelacijska analiza je med skupinama spremenljivk v obeh letih merjenja oblikovala 14 parov kanoničnih faktorjev, od tega sta bila v letu 1993 statistično značilna dva, v letu 2003 pa trije. V letu 1993 so za strukturo prvega kanoničnega faktorja v prostoru manifestnih spremenljivk telesnih razsežnosti, ki so ga poimenovali *voluminoznost gornjega dela telesa*, značilne visoke projekcije telesne teže, obsega podlahti in kožne gube, za strukturo drugega kanoničnega faktorja, ki so ga poimenovali *topološko diferencirano podkožno maščevje z izraženo transverzalno dimenzionalnostjo zgornjega dela nog*, pa so značilne visoke projekcije podkožnega maščevja ter premera kolena in obsega stegna. V letu 2003 so za strukturo prvega kanoničnega faktorja v prostoru manifestnih spremenljivk telesnih razsežnosti, ki so ga poimenovali *topološko diferencirano podkožno maščevje z negativno izraženo voluminoznostjo gornjega dela nog*, značilne visoke projekcije telesne teže, obsega stegna ter kožni gubi stegna in hrbta.

Preučevanje telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti in odnosov med njimi

Za strukturo drugega kanoničnega faktorja, ki so ga poimenovali *longitudinalna dimenzionalnost okončin* pa so značilne visoke projekcije spremenljivk longitudinalnih razsežnosti in telesne teže. Na tretji kanonični faktor, ki so ga v prostoru manifestnih spremenljivk telesnih razsežnosti poimenovali *zamaščenost*, imajo visoke projekcije spremenljivke voluminoznosti.

3.2 PREUČEVANJE GIBALNIH SPOSOBNOSTI

Lahko rečemo, da je motorični prostor zagotovo v ospredju zanimanja kineziološke znanosti, saj predstavlja njen osrednji predmet raziskovanja. Obstaja prav tako izredno veliko del (raziskav, študij idr.), ki obravnavajo področje človekove motorike z ostalimi prostori človekovega psihosomatičnega statusa. Na tem mestu želimo podati nekatera osnovna in splošna spoznanja in zakonitosti o človekovi motoriki.

Prvo zbirko testov za ugotavljanje motoričnih sposobnosti je sestavil Sargent (1902; povzeto po: Kurelič et al., 1975), leta 1934 pa je McCloy s pomočjo faktorске analize potrdil obstoj latentnih dimenzij, ki jih je interpretiral kot moč, hitrost in koordinacijo velikih mišičnih skupin. Larson (1941) je na podlagi širše skupine motoričnih testov diferenciral sposobnosti, ki jih je potrdil McCloy. Faktor moči deli na dinamično, statično in dinamometrično moč, potrdil pa je tudi obstoj topološkega faktorja abdominalne moči. Faktor motorične eksplozivnosti najbrž ni enak McCloyevemu faktorju hitrosti. Koordinacija gibanja se pojavlja kot koordinacija z agilnostjo celega telesa in kot motorična edukatibilnost. Guilford (1954) je prvi uvedel pojem psihomotorične preciznosti, potrdil pa jo je tudi Gabrijelčič (1968; povzeto po: Gredelj et al., 1975).

Fleishman (1964; povzeto po: Gredelj et al., 1975) je v svojih temeljnih raziskavah potrdil obstoj naslednjih dimenzij: eksplozivno moč, fleksibilnost iztezanja, dinamično fleksibilnost, ravnotežje vsega telesa z zaprtimi očmi, ravnotežje z odprtimi očmi in hitrost gibov ekstremitet.

Problem vseh teh raziskovanj je bil v njihovem fenomenološkem pristopu, saj so ugotavljali gibalne sposobnosti zgolj na podlagi njihove manifestacije v športnih aktivnostih in v funkcionalnem smislu. Na začetku sedemdesetih let so se pojavili prvi

Preučevanje telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti in odnosov med njimi

poskusi strukturalno funkcionalnega pristopa. Predvsem je pomembna študija N. Kureliča in soavtorjev (1975), ti so prvi dokazali hierarhično strukturo, ki so jo pred tem teoretično predpostavili Bernstein (1947), Anohin (1970) in Chaidze (1970). Dobljena je na temelju analize 38 motoričnih testov, iz katerih so izolirali štiri latentne dimenzije: regulacijo intenzivnosti ekscitacije, regulacijo trajanja ekscitacije, strukturiranje gibanja in sinergijo ter regulacijo tonusa. Ponovna faktorizacija je dala dva faktorja drugega reda, ki so ju imenovali regulacija energije (energijski vidik) in regulacija gibanja (informacijski vidik), (povzeto po: Ambrožič, 1996).

Skupna značilnost kasnejših raziskav, ki temeljijo na hipotezi o funkcionalni osnovi regulacije gibalnih sposobnosti, je kibernetičen način preučevanja splošnih zakonitosti procesov reguliranja vseh oblik gibanja. Regulacija gibanja se opravlja centralno na različnih ravneh, v odvisnosti od zahtevnosti in zapletenosti gibanja.

Med najbolj znanimi modeli gibalnih sposobnosti pri nas je že omenjen model Kureliča in soavtorjev (1975), ki je hierarhičen in temelji na funkcionalnih mehanizmih, odgovornih za latentne motorične sposobnosti. Na nižji ravni so štirje faktorji, ki so jih avtorji interpretirali kot fundamentalne gibalne razsežnosti:

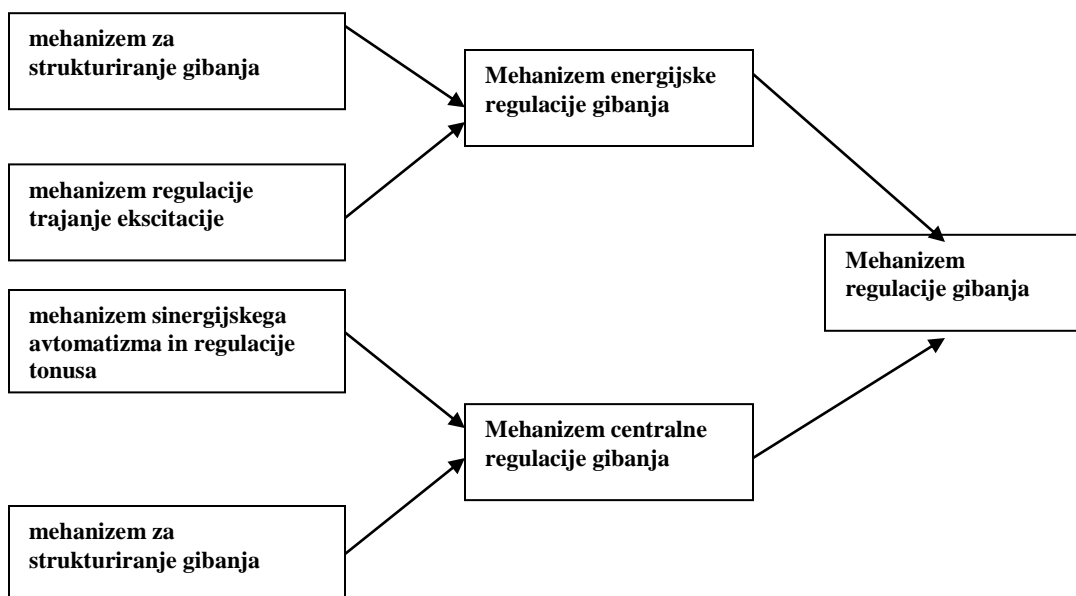
- Faktor, ki temelji na mehanizmu za strukturiranje gibanja in je pretežno odgovoren za variabilnost dimenzij koordinacije gibanja;
- Faktor, ki temelji na mehanizmu za sinergijsko in tonusno regulacijo ter je odgovoren za variabilnost in kovariabilnost gibljivosti, ravnotežja in delno hitrosti ter preciznosti;
- Faktor, ki temelji na mehanizmu za regulacijo intenzivnosti ekscitacije in je odgovoren za variabilnost eksplozivne in hitrostne ter tudi maksimalne moči;
- Faktor, ki temelji na mehanizmu za regulacijo trajanja ekscitacije in je odgovoren za variabilnost repetitivne in statične ter delno tudi vzdržljivosti.

Preučevanje telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti in odnosov med njimi

Na višji ravni sta dve dimenziji: na temelju soodvisnosti prvih dveh faktorjev so avtorji hipotetično predpostavili obstoj mehanizma centralne regulacije gibanja (informacijske komponente), soodvisnost oziroma povezanost med tretjim in četrtim faktorjem pa naj bi pogojevala obstoj mehanizma za sinergijsko regulacijo gibanja (energijska komponenta).

Na najvišji ravni je mehanizem za regulacijo gibanja, ki so ga avtorji poimenovali generalni faktor motorike. To je splošna kompleksna sposobnost, odgovorna za uspešno realizacijo motoričnih nalog.

Slika 1: Model strukture motoričnih sposobnosti avtorjev Kureliča, Šturma, Stojanoviča, Radojeviča & Viškič-Štalceve (1975)



Naslednji pomemben prispevek k preverjanju funkcionalnega modela motoričnih sposobnosti predstavlja obsežna raziskava Gredlja s soavtorji (1975), ki izhajajo iz predpostavke, da so gibalne manifestacije neposredno odvisne od učinkovitosti delovanja posameznih kortikalnih in subkortikalnih območij centralnega živčnega sistema, vključena so tudi območja refleksnega kroga (Luria, 1983), in učinkovitosti koordinacije ter sinhronizacije različno nameščenih funkcionalnih mehanizmov. Notranji regulacijski krog (subkortikalni centri) naj bi bil odgovoren za uravnavanje ekscitatornih procesov oziroma za uravnavanje intenzivnosti in trajanja mišične sile in natančno uravnavanje tonusa aktiviranega mišičevja.

Preučevanje telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti in odnosov med njimi

Zunanji regulacijski krog (kortikalni centri) naj bi bil odgovoren za uravnavanje in nadzor zapletenih struktur gibanja (koordinacija gibanja), saj zahteva izoblikovanje zapletenih ideomotornih struktur gibanja, ki so pogosto problemske narave, tudi učinkovito izkoriščanje povratnih informacij iz večjega števila receptorjev oziroma delovanje najvišjih mehanizmov za sprejem, analizo in zadrževanje informacij (povzeto po: Hošek-Momirovič, 1981).

V svojem hierarhičnem modelu strukture gibalnih sposobnosti Gredelj s soavtorji (1975) loči dimenzije modela glede na to, ali v procesih regulacije sodeluje korteks ali ne. Najvišje strukture centralnega živčnega sistema so pri regulaciji gibalnih aktivnosti pomembne za analizo informacij pred začetkom izvajanja naloge, za analizo informacij, ki prihajajo med izvajanjem naloge po perceptivnih kanalih, in za združevanje različnih informacij. Integracija informacij temelji na tesni povezanosti korteksa s subkortikalnimi strukturami. V skladu s postavljeno teorijo so avtorji predpostavili obstoj sekundarnih mehanizmov:

- mehanizma za uravnavanje intenzivnosti ekscitacije, ki je odgovoren za hkratno aktiviranje maksimalnega števila motoričnih enot pri izvedenih ali poskušanih gibih,
- mehanizma za uravnavanje trajanje ekscitacije, ki je odgovoren za optimalno izkoriščanje energijskih potencialov v času dolgotrajnega naprežanja,
- mehanizma za sinergijsko uravnavanje in uravnavanje tonusa, ki je odgovoren za zaporedje, obseg in intenzivnost vključevanja in izključevanja motoričnih enot antagonistov in agonistov,
- mehanizma za strukturiranje gibanja, ki je odgovoren za oblikovanje in realizacijo najučinkovitejšega motoričnega programa na temelju informacij, ki prihajajo po različnih kanalih.

Na terciarni ravni naj bi prva dva mehanizma izoblikovala generalni mehanizem za energijsko uravnavanje, druga dva pa generalni mehanizem za uravnavanje gibanja.

Preučevanje telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti in odnosov med njimi

Gredelj s soavtorji (1975) se je zavedal, da je s faktorskimi študijami mogoče oblikovati le strukturalne modele in da je smiselna razlaga mogoča le s povezovanjem funkcij. Zato so opravili sintezo rezultatov v funkcionalno-strukturalnem modeliranju mehanizmov uravnavanja, ki so odgovorni za učinek motoričnih aktivnosti. Ugotovili so, da funkcionalne strukture, katerih različen položaj na lestvici je opredeljen z obsegom uravnavanja in stopnjo neodvisnosti od drugih funkcionalnih struktur, pripadajo običajno faktorjem iste ravni.

V modelu je na prvi ravni štirinajst fenomenološko opredeljenih dimenzij. Dominanten značaj imajo tri strukture:

- mehanizem za kortikalni nadzor in regulacijo gibanja, ki je najverjetneje odvisen od učinkovitosti mehanizma za simultano procesiranje,
- mehanizem za kortikalni nadzor in regulacijo gibanja, najverjetneje odvisen od učinkovitosti mehanizma za serijalno procesiranje,
- mehanizem za regulacijo gibanja, ki je odvisen od integrativnih funkcij retikularne formacije.

Nekoliko manjši obseg imajo regulativni mehanizmi, od katerih je odvisen energijski izhod iz sistema:

- mehanizem za sinergijsko regulacijo intenzivnosti ekscitacije,
- mehanizem za nadzor trajanja in obsega funkcioniranja sistema za regulacijo alternativnih miometričnih in pliometričnih kontrakcij,
- mehanizem za nadzor trajanja in obsega funkcioniranja sistema za regulacijo izometrijskih kontrakcij.

V enakem položaju so štirje mehanizmi, od katerih je odvisen učinek v gibalnih nalogah, ki so, gledano z vidika biomehanike, relativno enostavne:

Preučevanje telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti in odnosov med njimi

- mehanizem za regulacijo alternativnega vključevanja in izključevanja agonistov in antagonistov,
- mehanizem za regulacijo ritma,
- mehanizem za sinergijsko regulacijo, od katerih je odvisna korekcija šumov, ki jih proizvajajo statični in gravitacijski receptorji,
- mehanizem za kontinuirano regulacijo števila aktivnih motoneuronov.

Najnižje so v prostoru faktorjev prve ravni naslednji mehanizmi:

- mehanizem za regulacijo števila aktivnih motoričnih enot,
- mehanizem za nadzor hitrosti prenosa impulzov skozi motorične nevronske sklope,
- mehanizem za nadzor skupnega števila aktivnih nevronov,
- mehanizem za splošni nadzor tonusa miškulature.

Drugo raven predstavljajo štiri dimenzije:

- mehanizem za kortikalno uravnavanje gibanja, ki je verjetno odvisen od funkcije centralnega procesorja;
- mehanizem za subkortikalno uravnavanje gibanja, ki je verjetno odvisen od retikularne formacije;
- mehanizem za uravnavanje energijskega izhoda, verjetno odvisen od integralnih sklopov, ki usklajujejo število dejavnih motoričnih enot in čas njihove dejavnosti;
- mehanizem za uravnavanje hitrosti pretoka živčnih impulzov.

Tretjo raven predstavlja centralni mehanizem upravljanja, ki koordinira in nadzira funkcije nižjih ravni.

Spoznanja različnih avtorjev (Šturm, 1977; Gabrijelčič, 1977; Kurelič, Momirovič, Mrakovič & Šturm, 1979; Metikoš et al., 1979; Strel, 1981a; Pavlovič, 1982; povzeto po: Kovač, 1999) potrjujejo, da je struktura motoričnih sposobnosti organizirana hierarhično in da jo prvenstveno opredeljujeta dve dimenziji s širokim obsegom regulacije. V prvi prevladujejo procesi strukturiranja, kontrole in regulacije motoričnih aktivnosti, zato je ta najverjetneje odvisna od mehanizma za sprejem, predelavo in uporabo informacij, v drugi dimenziji prevladuje energijska regulacija gibanja.

Momirovič, Hošek, Metikoš in Hofman (1984) so na vzorcu 540-tih moških, ki so bili izmerjeni s 110-timi sestavljenimi motoričnimi testi analizirali strukturo motoričnih sposobnosti s pomočjo enostavnega algoritma za odrejanje polarnih taksonov. Dobljeni rezultati potrjujejo obstoj generalnega faktorja motoričnih sposobnosti, ki so ga definirali kot učinkovitost sestave za regulacijo trajektorije gibanja, sinergijsko regulacijo, regulacijo tonusa in regulacijo sile. Avtorji sklepajo, da je taksonomska analiza primerljiv postopek pri odrejanju strukture motoričnih sposobnosti s postopki komponentne in faktorjske analize.

Drugačno, to je holistično taksonomijo gibalnih sposobnosti in veččin ponuja Haag (1995; povzeto po: Kovač, 1999). Njegov model gibalnih sposobnosti lahko ponazorimo s petimi ravnmi. Prva raven je bazična, peta je posledična, druga in četrta stopnja sta specifična vidika, tretja stopnja pa predstavlja jedro modela. Model deluje na podlagi osnovnih pogojev (prva raven), ki jih razdelimo v dve skupini:

- endogene, procesno-orientirane oziroma fiziološke (frekvenca vdihov, srčni utrip, krvni pritisk, telesna temperatura);
- eksogene, produktno-orientirane oziroma antropometrične (višina, teža, oblika hrbtenice, stopalni lok, dolžina ekstremitet, podkožno maščevje...)

Na drugi ravni so perceptivne sposobnosti, ki so odvisne od delovanja proprioreceptorjev, telereceptorjev, eksteroreceptorjev in interoreceptorjev. Za šport so pomembne štiri perceptivne sposobnosti: vizualna, avditivna, taktilna in kinestetična. So del senzomotoričnega sistema, ki temelji na senzornem vhodu in motoričnem izhodu, kar

Preučevanje telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti in odnosov med njimi

predstavlja podlago vsem procesom motoričnega učenja. S tem Haag utemeljuje, zakaj je vključil perceptivne sposobnosti v taksonomijo motoričnih sposobnosti. V jedru tretje stopnje so sposobnosti, ki jih je razvrstil v dve skupini: kondicijske in koordinacijske sposobnosti. Skupini vključujeta različne faktorje.

Kondicijske sposobnosti:

- moč (relativna/ maksimalna; statična/ sposobnost reakcije/ dinamična);
- vzdržljivost (aerobna/ anaerobna; lokalna/ splošna; dinamična/ statična; kratkotrajna/ srednja/ dolgotrajna; vzdržljivost v moči/hitrostna/bazična; osnovna/specifična),
- hitrost (hitrostna moč/ hitrostna vzdržljivost; hitrost gibov; ciklična/aciklična),
- gibljivost (statična/ dinamična; splošna/ specifična; pasivna/ aktivna).

Faktor gibljivosti je sicer uvrstil v skupino kondicijskih sposobnosti, vendar opozarja na veliko povezanost s koordinacijo.

Koordinacijske sposobnosti:

- ravnotežje (statično/ dinamično/ drže);
- gibalno kombinirane sposobnosti (praktična inteligentnost, senzomotorna inteligentnost, gibalni talent)
- veščine (koordinacija finih in velikih gibov, telesno ravnotežje, agilnost trupa, ritmična adaptacija na glasbo, prilagoditev na gibanje drugih),
- sposobnost reakcije (ima štiri faze: sprejem informacij; razločevanje med njimi, priprava načrta akcije, motorični odgovor). Faktor sposobnosti reakcije je povezan s kondicijskimi sposobnostmi, posebno še s hitrostjo.

Koordinacijo pojmuje kot kompleks motoričnih sposobnosti, ki so zelo tesno povezane s kondicijskimi sposobnostmi na eni strani, po drugi pa z afektivnimi dimenzijami in dimenzijami inteligentnosti. Izjemno pomembni so še vizualna senzorna kapaciteta, delovanje vestibularnega aparata in kinestetične sposobnosti.

Na peto stopnjo tega holističnega modela uvršča gibalne izkušnje. Pomenijo vsoto vseh izkušenj z lastnim telesom, ki jih človek pridobi z osebnim in socialnim razvojem.

Raziskavam na področju motorike v Sloveniji je za osnovo model Kureliča in soavtorjev (1975). V raziskovalne namene na šolski populaciji običajno uporabljamo reducirane modele, na podlagi katerih izberemo za preučevanje spremenljivk ustrezne merske postopke. Z njimi poskušamo čim ustrezneje opazovati izbrane spremenljivke. Tako za analizo navadno izberemo hipotetični model, sestavljen iz motoričnih dimenzij moči, hitrosti, koordinacije gibanja, gibljivosti, ravnotežja, preciznosti in vzdržljivosti.

3.3 PREUČEVANJE POVEZAV MED GIBALNIMI SPOSOBNOSTMI IN TELESNIMI RAZSEŽNOSTMI

Povezanost med telesnimi razsežnostmi in gibalnimi sposobnostmi je v preteklosti preučevalo veliko avtorjev, čeprav je bil znanstveni pristop mogoč šele potem, ko so bili ugotovljeni objektivni postopki za preverjanje hipotez.

Raziskovanja o vplivu morfoloških značilnosti na različne vidike motorične učinkovitosti so potekala v različnih smereh. Prva raziskovanja so temeljila na odrejanju najustreznejše morfološke strukture, ki pogojuje uspešnost v posamezni športni panogi. Morfološke značilnosti so bile določene s posameznimi antropometričnimi merami ali pa kot somatotipske kategorije, medtem ko je bila gibalna učinkovitost določena z doseženim rezultatom v posameznem športu. Tovrstna spoznanja so bila pomembna pri selekcioniranju posameznikov v posamezne športne panoge, vendar niso omogočala poglobljenega spoznanja o vplivu morfoloških značilnosti telesa na gibalno učinkovitost.

Tako se je povezanost gibalnih sposobnosti in antropometričnih značilnosti ugotavljala na osnovi dobljenih rezultatov motoričnih testov ali na osnovi ocene o športnem dosežku, medtem ko so antropometrične mere (višina in teža v začetnih raziskavah telesa), različni indeksi (Mcloyev, Lorentzov, Rohrerov idr.), somatotipologija (po Sheldonu, Kretschmerju ali Conradu) ali na osnovi kombinacije teh podatkov uporabljene za oceno

Preučevanje telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti in odnosov med njimi

morfoloških karakteristik (Blaškovič, 1979; Bravničar, 1987; Medved et al., 1987; Mišigoj- Durakovič et al., 2003).

Drugo smer preučevanja predstavljajo tiste raziskave, v katerih so gibalne sposobnosti zastopane z manifestnimi indikatorji različnih vidikov telesne moči, morfološke dimenzije pa so zastopane z manjšim številom antropometričnih mer, ali pa so bile te mere transformirane v somatotipske skupine. Dobljeni rezultati kažejo na sistematično zvezo med kazalci telesnega razvoja in maturacije z gibalno učinkovitostjo, ki je definirana z nalogami energijskega tipa (moč). Pri tem je bila ugotovljena superiornost mezomorfne in ektomorfne konstitucije ter inferiornost endomorfne konstitucije.

V študijah, v katerih so ugotavljali morfološke tipe (Kurelič et al., 1979, Hošek et al., 1982), se je izkazalo, da ima astenični tip ugodno konstitucijo za koordinacijo in neugodno za produkcijo energije. Skeletomorfni tip ima neugodno konstitucijo za dinamično koordinacijo in za timing, endomorfni tip pa neugodno konstitucijo za regulacijo tonusa. Najugodnejša konstitucija za koordinacijo je, kot kaže kombinacija med endomorfnim in mezomorfnim tipom, za sinhronizacijo kompleksnih gibov pa med ektomorfnim in mezomorfnim konstitucijskim tipom (povzeto po Ambrožič, 1996).

Rezultati, pridobljeni s pomočjo multivariantnih metod, s katerimi preučujemo vpliv morfoloških značilnosti na gibalno učinkovitost, omogočajo mnogo višjo stopnjo generalizacije od prvih dveh smeri, tako v manifestnem kot v latentnem prostoru. Gre za posamezen vidik gibalnega prostora (moč, koordinacija) ali pa za celoten prostor motorike, medtem ko je morfološki podprostor definiran z antropometričnimi merami, ki predstavljajo bazične mere za ugotavljanje latentnih dimenzij: longitudinalno in transverzalno dimenzionalnost skeleta, volumen in maso telesa ter podkožno maščevje (Kurelič et al., 1979).

Agrež (1976) je potrdil, da longitudinalne mere vplivajo kot amplifikatorji (ojačevalci) razlik, ki jih pri merjenjih povzročajo manifestni in latentni generatorji gibljivosti. Po parcializaciji longitudinalnih mer skeleta so bile manifestne in latentne dimenzije gibljivosti v mnogo višjih medsebojnih relacijah. Na tej osnovi avtor sklepa, da je

Preučevanje telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti in odnosov med njimi

struktura latentnih generatorjev gibljivosti v pomembni meri pogojena z variabilnostjo morfoloških značilnosti.

Viskič-Štalec (1974) je uporabila baterijo 18-tih antropometričnih mer, 15 testov, s katerimi merimo hipotetične faktorje moči, in 22 testov, s katerimi merimo ostale motorične sposobnosti (hitrost, preciznost, ravnotežje, gibljivost in koordinacijo). Avtorica je ugotovila povezanost med latentnimi in manifestnimi dimenzijami regulacije gibanja z latentnimi in manifestnimi morfološkimi značilnosti (dimenzijami) ter povezanost morfoloških dimenzij z latentnimi in manifestnimi dimenzijami mehanizma energijske regulacije. Največji delež skupne variabilnosti pripisuje avtorica voluminoznosti telesa.

Šturm (1975) je pri preučevanju odnosa med telesno močjo in nekaterimi motoričnimi in morfološkimi dimenzijami, na vzorcu 433 moških in 422 žensk, starih 17 let, ugotovil mnogoštevilne in značilne realne in parcialne povezave med morfološkimi in motoričnimi dimenzijami tako v latentnem kot v manifestnem prostoru. Gredelj (1976) pa je v obsežni študiji o povezanosti med latentnimi motoričnimi in morfološkimi dimenzijami ugotovil, da se morfološki del variance mer gibljivosti oblikuje predvsem na temelju variabilnosti longitudinalnih dimenzij skeleta. Morfološke značilnosti največkrat okrepijo motorični izhod pri merah gibljivosti, včasih pa ga tudi zmanjšajo.

Strel je (1976) ugotovil, da se delež (vpliv) morfologije pri otrocih od enajstega do petnajstega leta starosti povečuje, zveze so bile dokaj različne. Pri 11 letnih otrocih je dobljena logično negativna zveza med morfologijo in motoriko, pri 12-letnih otrocih je telesna višina v pozitivni zvezi edino s hitrostjo, ostale dimenzije morfologije pa so v negativni zvezi s trajanjem ekscitacije. Pri 13 letnih otrocih se je telesni višini pridružila še telesna teža, obe sta imeli logično pozitivno zvezo z intenzivnostjo ekscitacije. Pri 14-letnih otrocih je bilo enako v povezavi s produkcijo energije, obe pa sta imeli logično negativen vpliv na vzdržljivost. Tudi pri 15-letnih otrocih je telesna višina pozitiven dejavnik pri produkciji sile, podkožna tolšča pa je imela logično negativne zveze z vsemi analiziranimi dimenzijami motorike.

Preučevanje telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti in odnosov med njimi

Hošek, Hofman in Jeričević (1982) so na selekcioniranem vzorcu moških, starih 20 do 25 let s pomočjo 76 motoričnih testov in 32 mer morfoloških značilnosti, analizirali kanonične relacije med skupino štirih latentnih antropometričnih dimenzij in enajst latentnih motoričnih dimenzij. Dobljene so tri pomembne kanonične korelacije, od katerih prva kaže pozitiven vpliv astenične telesne zgradbe pri reševanju koordinacijskih problemov in negativen vpliv pri reševanju motoričnih problemov energetskega značaja. Druga kanonična korelacija kaže na negativen vpliv skeletomorfne zgradbe na sposobnost reševanja zelo dinamičnih nalog, pri katerih gre za zapleteno trajektorijo gibanja. Tretja kanonična korelacija pa kaže na negativen vpliv endomorfne zgradbe na sposobnost regulacije mišičnega tonusa.

Metikoš, Mišigoj-Durakovič in Hofman (1989) so na osnovi uporabljenih 33 antropometričnih mer in 18 testov motoričnih sposobnosti ugotavljali relacije med morfološkimi značilnostmi in motoričnimi sposobnostmi mladih žensk, starih med 19 in 20 let. Dobljeni rezultati kanonične korelacijske analize potrjujejo, da je povezanost teh dveh dimenzij rezultat negativnega vpliva balastne mase spodnjega dela telesa na sposobnost za izvajanje gibov, s katerimi premagujemo inercijo telesa. Opazen je pozitiven vpliv skupne mase telesa na rezultate v testih relativne moči.

Preučevanja vplivov morfoloških značilnosti na rezultate v motorični učinkovitosti (Momirovič, Hošek, Džamonja & Gredelj, 1989) so potrdila, da je vpliv telesne zgradbe na motorično učinkovitost precej kompleksen. Nekatere morfološke dimenzije podpirajo, druge pa dušijo učinkovitost posameznih motoričnih sposobnosti. Tako balastno maščobno tkivo praviloma otežuje, aktivna mišična masa pa pomaga (olajša) pri motorični učinkovitosti. Posebej je pri tem pomemben odnos med dolžino posameznih ekstremitet ter zgornjo in spodnjo prečno (transverzalno) osjo trupa .

Pistotnik (1989) je v študiji o povezanosti linearnih merskih postopkov gibljivosti z morfološkimi značilnostmi telesa merjencev ugotovil precejšnjo povezanost teh spremenljivk. Pri tem morfološke značilnosti telesa ne vplivajo bistveno na strukturo prostora gibljivosti, temveč bolj na rezultate, dobljene z nekaterimi merskimi postopki. Največji vpliv na dobljene rezultate kažejo longitudinalne dimenzije skeleta.

Pinter (1996) je v študiji na vzorcu 222 študentk Univerze v Ljubljani, starih od 19 do 25 let, ugotavljal latentno strukturo prostora gibljivosti in vpliv morfoloških značilnosti nanjo. V ta namen je bilo uporabljenih 21 antropometričnih spremenljivk, hipotetični prostor gibljivosti pa je določalo 15 motoričnih testov. Latentna motorična struktura je bila preučevana s klasičnimi postopki faktorjske analize, za izločitev morfoloških značilnosti iz rezultatov v testih gibljivosti je bila uporabljena multipla regresijska analiza. Avtor je ugotovil, da je varianca manifestnih spremenljivk gibljivosti statistično značilno zasičena z deležem morfoloških razsežnosti telesa merjenjk, zato se je latentna struktura prostora gibljivosti po parcializaciji antropometričnih spremenljivk delno spremenila. Dobljene latentne dimenzije tako pojasnjujejo večji delež skupne variance, spremenili sta se velikost in smer njihovih povezav.

Kondrič in Šajber-Pincolič (1997) sta na osnovnošolski populaciji učencev in učenk Republike Slovenije preučevala razvoj in spremembe pri nekaterih telesnih karakteristikah in motoričnih sposobnostih. Ugotovila sta, da so učenci in učenke v obravnavanem obdobju konstantno višji in težji, medtem ko se je podkožno maščobno tkivo zmanjšalo. Pri motoričnih sposobnostih se na eni strani kaže izboljšanje rezultatov v eksplozivni moči, na drugi strani pa se kaže poslabšanje rezultatov v testih vzdržljivosti. Prav tako se kaže trend izboljšanja rezultatov v testih, kjer gre za informacijsko komponento gibanja.

Mišigoj-Durakovič, Heimer in Matkovič (1998) so preučevali morfološke in funkcionalne karakteristike populacije študentov Sveučilišta v Zagrebu. Na podlagi 21 antropometrijskih mer in 10 funkcionalnih testov so med študenti Fakultete za telesno kulturo in študenti drugih fakultet ugotovljene pomembne razlike v debelini kožne gube in v odstotku telesnega maščevja. Pri študentih in študentkah Fakultete za fizičko kulturo gre za višjo raven razvitosti funkcionalnih sposobnosti, ki so odvisne od aerobnih energijskih kapacitet, od hitrosti, moči in gibljivosti.

Kondrič (2000) je na vzorcu 2372 učencev in učenk slovenskih osnovnih in srednjih šol starih od 7 do 18 let, ugotavljal spremembe pri odnosih med nekaterimi antropometričnimi značilnostmi in motoričnimi sposobnostmi. S pomočjo kanonične

Preučevanje telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti in odnosov med njimi

korelacijske analize je ugotovil dobro in diferencirano povezanost med obema skupinama spremenljivk. Rezultati so pokazali, da obstajajo tri značilna obdobja različne povezanosti teh dveh prostorov, in sicer od 7. do 10. leta starosti, od 11. do 15. leta starosti in od 16. do 18. leta starosti. Največja povezanost teh dveh prostorov se časovno ujema z obdobjem, za katerega so značilne velike spremembe telesne rasti in proporcev telesa ter tiste funkcionalno fiziološke spremembe, ki pogojujejo motorično učinkovitost posameznika. Ugotovljeno je, da imajo pozitiven vpliv na motorično učinkovitost morfološke mere transverzalne in longitudinalne dimenzionalnosti skeleta, medtem ko imajo mere podkožnega maščevja negativen vpliv na motorično učinkovitost.

Kovač (2006) je ugotavljala razlike v nekaterih morfoloških in motoričnih spremenljivkah srednješolk glede na vrsto izobraževalnega programa: gimnazijsko, srednjetehtniško in poklicno. V raziskavo je bilo vključenih 17.424 deklet, od tega 8.910 gimnazijk, 6.226 dijakinj srednjetehtniškega in 2.288 dijakinj poklicnega izobraževanja. Podatki so bili zbrani v okviru podatkovne zbirke športnovzgojni karton. Razlike glede na vrsto programa so bile izračunane za 11 merskih spremenljivk z analizo variance in t-testom, s pomočjo diskriminantne analize pa se je ugotovljalo, katere spremenljivke najbolj ločijo skupine pri šestnajstih, sedemnajstih in osemnajstih letih starosti. Ugotovljeno je, da so razlike med posameznimi skupinami statistično pomembne prav v vseh morfoloških in motoričnih spremenljivkah. Gimnazijke imajo boljšo morfološko strukturo v primerjavi z drugima dvema skupinama, dijakinje srednjetehtniškega in poklicnega izobraževanja pa se v morfološki strukturi med seboj razlikujejo v manjši meri. Gimnazijska dekleta so bolj motivirana pri doseganju zastavljenih ciljev in dosegajo najboljše rezultate v motoričnih testih, ki merijo hitrost izmeničnega giba, koordinacijo gibanja celega telesa, repetitivno moč trupa in osnovno tekaško vzdržljivost, medtem ko najslabše rezultate dosegajo dijakinje poklicnega izobraževanja. Avtorica sklepa, da so razlike posledica različnih socialnoekonomskih okolij, razlik v načinu prehranjevanja, verjetno pa tudi manjšega števila ur športne vzgoje v programih poklicnih šol.

Strel (2006a) je preučeval povezanost med nekaterimi telesnimi značilnostmi učencev (telesna višina, telesna teža, kožna guba nadlahti) in splošno vzdržljivostjo v letih 1983,

1993 in 2003. Avtor je predvideval, da so se spremembe v telesnem in motoričnem razvoju, ki so prisotne v zadnjih letih, odrazile tudi v spremenjeni moči in smeri povezanosti med nekaterimi telesnimi značilnostmi in rezultati v teku na 600 metrov. Analiza je bila opravljena le na vzorcu fantov, saj je pri njih ugotovjen v zadnjih desetletjih manj ugoden telesni in gibalni razvoj (Strel et al., 2003a; Strel, Starc & Kovač, 2007c). Vzorec merjencev moškega spola, starih od 7.do 19. let, je leta 1983 predstavljalo 10% slovenske populacije učencev in dijakov v tej starosti, leta 1993 je bil ta delež 93,58 %, leta 2003 pa 86,51 % populacije. Vsi merjenci so bili izmerjeni v okviru meritev *Športno vzgojni karton* po enotnem protokolu. Vzorec spremenljivk so predstavljale tri antropometrične mere (telesna višina, teža in kožna guba nadlahti) in test tek na 600 metrov. Korelacijski koeficienti, ki kažejo na stopnjo povezanosti med rezultatom v teku na 600 metrov in telesnimi značilnostmi učencev v omenjenih letih so visoki v vseh trinajstih starostnih skupinah. Po pričakovanju so vrednosti korelacijskih koeficientov najvišje v obdobju adolescence, saj je vpliv telesnih značilnosti na rezultat v teku na 600 metrov v tem obdobju kar 25 %. Povprečni korelacijski koeficient je bil v vseh trinajstih starostnih skupinah najnižji v letu 1983 in se je vsako desetletje povečeval. Avtor ugotavlja, da dosegajo boljše rezultate v teku na 600 metrov tisti posamezniki, ki so nadpovprečno visoki in ob pravilni tehniki teka uveljavijo biomehanske prednosti višjega težišča telesa.

Avtorji (Kovač, Leskošek & Strel, 2007d) so v raziskavi, ki je zajela 18.374 srednješolcev, starih 16-, 17- in 18-let, ki so v šolskem letu 2004/05 obiskovali tri različne vrste izobraževanja: gimnazijskega, tehniškega in poklicnega, ugotavljali multivariantne razlike v 3 antropometričnih merah in v 8 motoričnih spremenljivkah. Podatki so bili zbrani v raziskavi »Športno vzgojni karton«, razlike pa so ugotavljali s pomočjo multivariantne analize variance. Dobljeni rezultati kažejo, da faktor »starost« bolje razlaga razlike v prostoru antropometričnih mer, medtem ko faktor »vrsta programa« bolje razlaga nastale razlike v prostoru motoričnih spremenljivk. Avtorji ugotavljajo, da največji delež variance nastalih razlik (7-9 %), glede na neodvisna faktorja (starost, program), pojasnjujejo spremenljivke dvigovanje trupa, skok v daljino z mesta (energijska komponenta gibanja) in dotikanje plošče z roko (informacijska

Preučevanje telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti in odnosov med njimi

komponenta gibanja). Rezultati kažejo, da so gimnazijci v povprečju višji od vrstnikov ostalih dveh vrst izobraževalnega programa, vendar med skupinami ni ugotovljenih razlik v telesni masi in kožni gubi. V motoričnih testih dosegajo najboljše rezultate gimnazijci, sledijo dijaki tehniških šol, najslabše rezultate pa dosegajo dijaki strokovno-poklicnih šol. Avtorji sklepajo, da so nastale razlike v morfološkem in motoričnem statusu dijakov posledica vplivov dejavnikov fizičnega in socialnega okolja. Dijaki različnih izobraževalnih programov prihajajo iz različnih socialno-ekonomskih okolij, kar se kaže v različnem načinu in kakovosti prehranjevanja.

4 PREUČEVANJE GIBALNIH SPOSOBNOSTI IN TELESNIH RAZSEŽNOSTI OTROK IN MLADINE

4.1 RAZISKAVE DOMAČIH AVTORJEV

Od Škerljeve temeljne študije *Fizično-pubertetni razvoj ljubljanskih srednješolcev* (1950; povzeto po: Štefančič, 1996), potekajo meritve šolskih otrok v Sloveniji kontinuirano po desetletjih. Sprva so zajemale celoten slovenski prostor, žal pa so bile omejene le na telesno višino in težo. Meritve, ki jih je izvedla skupina Centralnega higienskega zavoda v letih 1949 in 1950, so bile osnova za razpravo *Telesni razvoj šolske mladine v primerjavi s predvojnimi*. Glavni cilj razprave je bila postavitve normnih tabel za telesno višino in težo, ki so služile šolskim zdravnikom pri orientacijski oceni telesne razvitosti, poleg tega pa so omogočile primerjave s predvojnimi podatki (Lunaček, 1951; povzeto po: Štefančič, 1996).

Naslednja presečna študija je izšla pri Centralnem higienskem zavodu z naslovom *Telesni razvoj šolske mladine v Sloveniji v letu 1959* (Lunaček & Skerget, 1959; povzeto po: Štefančič, 1996).

Raziskava *Telesni razvoj otrok in mladine v letih 1969/1971* je potekala pod okriljem Zavoda SRS za zdravstveno varstvo. To je bila obsežna presečna študija, ki je vključevala 31 antropometričnih parametrov otrok med 7. in 18. letom starosti.

V letih 1981/82 se je Zavodu SRS za zdravstveno varstvo pri raziskavah fizičnega razvoja otrok in mladine pridružil Inštitut za biologijo Univerze v Ljubljani. Raziskava z naslovom *Somatotipska variabilnost rasti in razvoja* je zajela starostni razpon med 6. in 20. letom, izmerjenih pa je bilo 15 antropometričnih parametrov (Brodar, Štefančič & Tomazo-Ravnik, 1987). Zadnje meritve so potekale v letih 1990/92. V projektu *Antropološke karakteristike otrok in mladine Slovenije* so sodelovale raziskovalke Inštituta za varovanje zdravja in Oddelka za biologijo Biotehnične fakultete v Ljubljani. Projekt je vodila Urška Arko in vključuje otroke in mladino od 7. do 18. leta starosti,

izmerjenih je bilo 20 antropometričnih parametrov, zabeležen je bil nastop menarhe pri dekletih (Štefančič et al., 1996).

Največ sistematičnih raziskav, povezanih s telesnim razvojem, je v Sloveniji izvedenih na ljubljanski šolski mladini zaradi primerljivosti podatkov in možnosti ocenjevanja sekularnega trenda od temeljne Škerljeve raziskave, izvedene v letih 1939/40 dalje. Skupne ugotovitve raziskav, ki so opravljene na ljubljanski šolski mladini v obdobju med letom 1969 in 1992 kažejo, da se najintenzivnejši pospeški rasti pojavljajo med leti 1939/40 in 1969/70. Akceleracija telesne višine je pri obeh spolih izrazita in pozitivna. Generacijske razlike so največje v času pubertetnega razvoja, in sicer pri dečkih v štirinajstem in petnajstem letu, pri deklicah pa v dvanajstem in trinajstem letu. Zanimivo, da generacija predvojnih fantov zaostaja v povprečni velikosti za 1 do 2 leti že za prvo povojno generacijo. Predvojna generacija deklet zaostaja v telesni višini za obema povojnima generacijama v povprečju za leto in pol do 4 leta. Trinajstletni otroci obeh spolov so v povprečju za približno 10 cm višji od svojih enako starih vrstnikov predvojne generacije. Višino 160 cm, ki je značilna za trinajstletno dekle druge povojne generacije, so dosegla predvojna dekleta šele s sedemnajstim letom. Višino 173 cm, značilno za osemnajstletne fante predvojne generacije, pa dosega druga povojna generacija že med petnajstim in šestnajstim letom (povzeto po: Štefančič et al., 1996).

Tudi telesna teža se je pri obeh povojnih generacijah in pri obeh spolih pomembno povečala, vendar pridobivanje na teži ni sorazmerno s povečanjem telesne višine. Dekleta druge povojne generacije so višja in lažja od svojih predhodnic (Dovečar, 1993). Pri drugi povojni generaciji se pri vseh starostih in obeh spolih izrazito nižje vrednosti za debelino kožne gube na tricepsu do petnajstega leta, nato se vrednosti sicer povečajo, vendar pozitivne razlike niso statistično značilne (Štefančič et al., 1996). Širina ramen se je do prve povojne generacije statistično značilno povečala v vseh starostnih skupinah in pri obeh spolih, prav tako so pozitivne rastne spremembe v obsegu prsnega koša, generacijske razlike pa večinoma statistično značilne. Fantje in dekleta imajo v vseh starostnih skupinah večji obseg prsnega koša od predvojnih vrstnikov. Nastop menarhe se je pri prvi povojni generaciji deklet v primerjavi s predvojnimi vrstnicami pomaknil za pol leta v zgodnejšo starost. Od prve povojne raziskave v letih 1969/70 dalje je nastop

menarhe ustaljen pri starosti dvanajst let in enajst mesecev. Primerjava med zadnjima meritvenima obdobjema, to je med leti 1981/82 in 1991/92 kaže umiritev akceleracije (Štefančič et al., 1996).

Antropološke raziskave v času pubertete

Puberteta je eno najpomembnejših obdobji v otrokovem razvoju. Za puberteto značilne hormonalne spremembe izzovejo razvoj spolnih organov in sekundarnih spolnih znakov. Prvi znanilec pubertetnega zagona je adolescentni sunek rasti, ki mu sledi spolno dozorevanje. Puberteto spremljajo značilne spremembe telesnih proporcij in drugačna razporeditev mehkih tkiv, ki jasno loči ženski in moški somatotip. Spremenijo se tudi relativna razmerja med kostnim, mišičnim in maščobnim tkivom. Zgodnejši adolescentni zagon rasti pri deklicah povzroči kratkotrajno, vendar izrazito spolno razliko. Deklice so v zgodnji fazi pubertete višje in težje od dečkov in imajo tudi za druge antropometrične parametre statistično značilno višje vrednosti (Harrison et al., 1988; Marshal, 1978; povzeto po: Štefančič et al., 1996).

Zaradi krajšega obdobja telesne rasti in spolnega dozorevanja je potrebno akceleracijske pojave obravnavati z vso resnostjo tudi kot rizični razvojni dejavnik. Pospešena rast in zgodnejši spolni razvoj sta vzrok za mnoge specifične probleme, ki se najpogosteje izrazijo v puberteti, ko nagla rast v višino in veliki prirastki izzovejo nepravilnosti v razvoju skeletno-mišičnega sistema. Še posebej pogosta je slaba telesna drža, vzrok zanjo pa so ohlapne hrbtenične vezi in šibka muskulatura, ki se ne krepi ustrezno z adolescentnim sunkom rasti hrbtenice. Ugotovljena gracilizacija v predelu medenice ni v skladu s porodnimi zahtevami, zato lahko pričakujemo možne zaplete pri porodih. Zgodnejša telesna in spolna zrelost nista usklajeni s psihičnim razvojem, socialno zrelostjo in ekonomsko odvisnostjo od staršev. Obdobje hitre rasti in razvoja je prepleteno s težavami psihosocialne narave, katerim odraščajoči mladostniki mnogokrat niso kos, v družbi je premalo obravnavano in usmerjano. Mladim moramo posvečati več pozornosti, pri čemer je potrebno poznavanje njihove telesnosti za uspešno podporo in pomoč s strani staršev, vzgojiteljev, učiteljev in zdravstvenih delavcev. Rezultati raziskav

kažejo, da je po drugi svetovni vojni tudi pri nas opazen izraziti sekularni trend (Štefančič et al., 1996).

Kateri dejavniki so bili najbolj odločilni za akcelerijske pojave pri nas?

Poleg dednih dejavnikov imajo pomemben vpliv tudi zunanji dejavniki. Omenimo naj izboljšane prehranjevalne navade, širjenje šolskih kuhinj, vzgojna prizadevanja za zdrav način življenja, razvita preventivno zdravstveno službo, širjenje urbanega okolja, večjo športno aktivnost mladih in množično uveljavljanje rekreacije v prostem času. Morda vse premalo poudarjamo čustveni dejavnik, saj so urejene življenjske razmere in obdobja brez vsesplošnega pomanjkanja in stresov bistvenega pomena za optimalen razvoj.

Kaj pa stagnacija akcelerijskih pojavov v zadnjem času?

Ali smo se približali optimalnim življenjskim pogojem, ki so potrebni za zdrav in uspešen razvoj mladostnika, s čimer smo dosegli biološko mejo zmogljivosti, ki narekuje upočasnjen tempo? Je vzrok za preobremenjenost naših otrok velikokrat daljši delovni teden njihovih staršev? Se že pojavljajo vplivi gospodarske krize? Vsi naštetni in tudi drugi vplivi povzročajo v medsebojnem učinkovanju včasih intenzivnejše, drugič manj izrazite sekularne spremembe. Učinek je odvisen od prevladujočih dejavnikov, ki v danem ekonomskem okolju dajejo sekularnemu trendu svoj pečat.

Že desetletja ugotavljajo raziskovalci v zahodnoevropskih državah umirjanje akcelerijskih pojavov (Borms, 2002). Zdaj ugotavljamo stagniranje sekularnega trenda tudi pri nas. Ali smo dosegli zgornjo biološko mejo pospeška, ki jo organizem še lahko prenese, ali pa gre le za začasno stanje v neenakomernem ritmu nadaljnjih akcelerijskih teženj? Je stagnacija povezana z upadom življenjske ravni, ki je bila prisotna v Sloveniji v 90-tih letih? (Štefančič et al., 1996). Strokovnjaki, ki širom po svetu proučujejo sekularne spremembe telesnih razsežnosti otrok in mladine v zadnjem stoletju, predvsem telesne teže in telesne višine, ugotavljajo, da so te spremembe posledica spremenjenih življenjskih pogojev, kamor prištevamo procese urbanizacije, industrializacije, boljšo zdravstveno oskrbo, boljšo prehrano, manj otroškega dela, manjštevilkne družine ipd. (Borms, 2002). Raziskave kažejo, da se sekularne spremembe telesne rasti in telesne teže

pri flamskih otrocih umirjajo, vendar še niso povsem ustavljene (Lefèvre, Bouckaert & Duquet, 1997). Na Nizozemskem sekularne spremembe telesne rasti niso povsem zaključene, kljub temu, da lahko prištevamo Nizozemce glede na njihovo telesno višino, k najvišjim populacijam na svetu (Fredriks, 2000; povzeto po Borms, 2002).

Raziskave telesnega razvoja otrok in mladine imajo v slovenskem prostoru dolgoletno tradicijo. Prva raziskava je bila opravljena že leta 1926 z naslovom *Razvoj otroka v šolski dobi*, v kateri je poudarjena primerjava med proletarskim in meščanskim osnovnošolskim otrokom (Žgeč, 1926; povzeto po: Štefančič et al., 1996). V okviru programa *Učiteljski pokret* so osnovnošolski učitelji spremljali telesno višino in težo slovenskih šolarjev in na osnovi dobljenih rezultatov opozarjali na izredno slab socialnoekonomski položaj otrok delavskih in kmečkih družin (Debevc et al., 1940; povzeto po: Štefančič, 1996).

V Sloveniji je bila v letu 1999 izvedena presečna študija o potrošnji in slabih navadah prehranjevanja med mladimi, zajela je osnovne demografske značilnosti, socialno-ekonomske pokazatelje in kulturno okolje. Avtorica navaja, da imajo učenci glavnega mesta nasploh neredno prehrano (brez zajtrka in večerje), učenci poklicnih šol imajo glavni obrok slabše kakovosti. Značilno je, da imajo ti učenci manj znanja o zdravem načinu prehranjevanja, da pogosteje kadijo, niso zadovoljni s svojo postavo in so manj gibalno aktivni. Dekleta poklicnih šol prihajajo iz družin z nekoliko nižjim mesečnim dohodkom in namenjajo manj dohodka kvalitetni in zdravi prehrani. Rezultati opravljene raziskave kažejo, da prihajajo gimnazijska dekleta iz takšnega socialnega okolja, kjer imajo starši višjo izobrazbo, kar pri njih pogojuje tudi boljšo morfološko strukturo v primerjavi z dekleti tehniških in poklicnih šol (Gabrijelčič Blenkuš, 2000; Kovač, 2006).

V Sloveniji načrtno in sistematično preučujejo povezanost morfoloških in gibalnih razsežnosti šoloobveznih otrok raziskovalci Inštituta za kineziologijo Fakultete za šport iz Ljubljane, kjer so pričeli s tovrstnim sistematičnim raziskovanjem v šolskem letu 1970/71.

V obsežni raziskavi (Šturm, & Strel, 2002) sta avtorja ugotavljala gibalni in telesni razvoj učencev in učenk na reprezentativnem vzorcu desetih slovenskih osnovnih šol v letih

1970/71 in 1983. V letu 1970/71 je bilo izmerjenih 1599 učencev in učenk, v letu 1983 pa 1556 učencev in učenk. Primerjava dobljenih podatkov kaže, da so učenci v letu 1983 v primerjavi z vrstniki leta 1970/71 predvsem višji in težji ter imajo manj podkožnega maščevja, hkrati pa so bistveno boljši v vseh tistih sposobnostih, za katere je odgovorna informacijska komponenta gibanja. Učenci in učenke so izboljšale hitrost teka na 60 metrov in gibljivost, hkrati pa so nekoliko manj vzdržljivi v teku na 600 metrov in imajo manj moči v rokah in v ramenskem predelu. Primerjava med letoma 1970/71 in 1983 prav tako kaže, da so se razlike v telesnem in gibalnem statusu osnovnošolcev, ki živijo v različnem ekonomskem in socialno-demografskem okolju, zmanjšale, kar je verjetno tudi posledica policentričnega razvoja v Sloveniji.

Primerjava podatkov o telesnem razvoju slovenskih šoloobveznih otrok in mladine, ki so pridobljeni na osnovi meritev za športnovzgojni karton med letoma 1970/71 in 1993, kažejo, da so bile spremembe telesnih mer mladostnikov med leti 1970 in 1993 zelo izrazite in so med vsemi razvojnimi spremembami najizrazitejše. Dolžinske mere so se v teh dveh desetletjih precej spremenile, saj so bili štirinajstletni dečki leta 1993 kar osem centimetrov višji od vrstnikov, izmerjenih leta 1970, deklice pa le nekaj manj. Tudi končna višina se povečuje približno za dva centimetra na desetletje; tako so osemnajstletniki v povprečju visoki skoraj že 180 cm. Prav tako se je spremenila hitrost rasti; učenci od sedmega do petnajstega leta zrastejo vsako leto povprečno za več kot pet centimetrov, učenke pa imajo podobno hitrost od sedmega do trinajstega leta. V srednji šoli fantje še vedno zrastejo nekaj manj kot deset centimetrov, pri dekletih pa se rast že skoraj ustavi.

Mladi so vse težji, telesna teža pa postaja eden ključnih problemov sodobnega sveta. Današnji štirinajstletnik je tako skoraj 20 kg težji od otrok pred osemdesetimi leti in 2,5 kg od štirinajstletnika pred 15-timi leti. Spremembe telesne teže so v zadnjih desetletjih precej večje kot spremembe v telesni višini. Večja telesna masa je pred slabim stoletjem pomenila, da prihaja otrok iz bogate družine, revnejše prebivalstvo pa je bilo podhrajeno. Danes je povečana telesna teža značilnost nižjih socialnih slojev. Do nastopa pubertete skoraj ni razlik v telesni teži glede na spol, ob koncu obveznega šolanja pa so fantje za 3,58 kg težji od deklet. Fantje pridobijo precej več telesne mase kot dekleta predvsem v

srednji šoli, kjer je prirast v telesni teži pri fantih trikrat večji kot pri dekletih. V tem času pridobijo fantje 15 kg dekleta pa 5 kg. Ob zaljučku osnovne šole so 14-letniki v letu 2003 nekaj več kot 8 kg težji od vrstnikov izmerjenih v letu 1970, 14-letnice pa so težje skoraj za 5 kg. V Sloveniji so tovrstne spremembe nastale skoraj v celoti v obdobju med leti 1983 in 1993. Pri srednješolkah je telesna teža ob zaključku šolanja v zadnjem desetletju večja za skoraj 1,5 kg, srednješolci pa so težji za nekaj več kot 2 kg (Strel et al., 2007a). Med adolescenco se količina podkožnega maščevja pri fantih zmanjšuje. Ob koncu pubertete imajo v povprečju 12% podkožnega mastnega tkiva. Veliko bolj pa se med puberteto spremeni struktura nemastnega in mastnega tkiva pri dekletih. Povprečni delež nemastnega tkiva najstnic pade do konca adolescence z 80 % na 74 %, delež mastnega tkiva pa naraste s 16 % na 27 %. Dekleta pridobijo med puberteto v povprečju 1,14 % kg mastnega tkiva letno (Frisch, 1983; povzeto po: Strel et al., 2007a).

Ko analiziramo deleže dijakov in dijakinj s prekomerno telesno težo, debelostjo in podhranjenostjo v Sloveniji moramo upoštevati nekatere omejitve študij. Tako je delež dijakov iz poklicnih šol, ki so vključeni v zbirko *Športnovzgojni karton*, celo nižji od 50 odstotkov. Nekoliko boljši je položaj pri srednjih tehniških šolah (okorg 60 %), dijaki in dijakinje gimnazij pa dosegajo skoraj 80-odstotno vključenost v meritve. Velika verjetnost je, da se v spremljanje telesnega in gibalnega razvoja v večji meri ne vključujejo tisti, ki imajo resne težave v telesnem razvoju, to pa so predvsem debeli in podhranjeni, ki so pogosto brez motiva za športno dejavnost in jih šolsko in širše okolje praviloma izloča iz svojih sredin (Kovač et al., 2007b). Ugotovljeno je, da so vse gibalne sposobnosti debelih dijakov in dijakinj na statistično nižji ravni kot pri tistih, ki imajo primerno telesno težo. Od vseh izmerjenih osemnajstletnih dijakov (6740) jih lahko glede na ITM uvrstimo v skupino debelih 191, od vseh izmerjenih dijakinj (6774) pa je debelih 162. Gibalne sposobnosti debelih dijakov in dijakinj so močno podpovprečene, saj ima samo pet dijakov in ena dijakinja nadpovprečno razvite gibalne sposobnosti, kar nas opozarja, da mera ITM tudi pri debelih otrocih ne upošteva specifične morfološke zgradbe pri osemnajstletnikih (Kovač et al., 2007b). Debeli dijaki in dijakinje imajo najslabše rezultate v mišični moči rok in ramenskega obroča, najboljše rezultate pa v gibljivosti, a so tudi v tej sposobnosti njihovi dosežki podpovprečni glede na

populacijsko vrednost. Večina dijakov in dijakinj, ki jih uvrščamo v skupino debelih ne dosega v gibalnih sposobnosti vrednost XT 40⁶. Povprečna debelina kožne gube nadlahti presega 3 cm, glede na telesno višino pa so pod povprečjem vrstnikov (Kovač et al., 2007b).

Spremembe v posameznih gibalnih sposobnostih v obdobju med 1990 in 2000 so pri slovenskih otrocih in mladini od 8. do 19. leta starosti zelo različne, različna pa je tudi njihova smer sprememb. Pri fantih in pri dekletih najbolj izstopajo izrazite pozitivne spremembe mišične vzdržljivosti trupa (fantje + 10,2 %, dekleta + 14 %), pri dekletih so prav tako pozitivne spremembe v koordinaciji gibanja celega telesa (+ 7,2 %). Pri fantih so opazne negativne spremembe mišične vzdržljivosti ramenskega obroča in rok (- 5,7 %) (Strel, et al., 2007). Raziskava Rychteckega (2004, povzeto po: Brettschneider & Naul, 2004) kaže, da je do podobnih sprememb v opazovanih obdobjih prišlo tudi pri čeških, slovaških in poljskih otrocih in mladini. Upad moči rok in ramenskega obroča je bistveno večji kot pri slovenskih mladostnikih (slovenski fantje – 9,8 %, češki – 21,64 %, poljski –21,7 %), pri vseh skupinah je prav tako vidno izboljšanje moči prednjega dela trupa ter slabši dosežki v tekih (Strel, et al., 2007b).

Primerjava podatkov o gibalnem razvoju slovenskih otrok in mladine, ki so pridobljeni na osnovi meritev za športnovzgojni karton med letoma 1970/71 in 1993, kaže, da sta se hitrost in eksplozivna moč med leti 1970 in 1983 na razredni stopnji poslabšali, na predmetni stopnji pa izboljšali. Trend zmanjšanja omenjenih sposobnosti se kaže od prvega do osmega razreda med leti 1983 in 1993, sicer pa se omenjene sposobnosti povečujejo od pet do deset odstotkov letno pri učencih med sedmim in štirinajstim letom, nato pa so pozitivne spremembe opazne v znatno manjši meri. Pri učenkah je izboljšanje vidno med sedmim in dvanajstim letom, nato se ustali, v srednji šoli pa se postopoma zmanjšuje. Koordinacija gibanja se je do leta 1983 na predmetni stopnji zboljševala, med leti 1983 in 1993 pa se je poslabšala. Razvoj je dokaj intenziven med sedmim in dvanajstim letom, nato se ustali. Opazno je zmanjšanje lokalne mišične vzdržljivosti, zlasti mišične vzdržljivosti rok in ramenskega obroča. Na vsakih deset let je zmanjšanje približno dvajsetodstotno. Edina sposobnost, ki se med leti 1970 in 1993 neprestano

⁶ XT pomeni povprečno T vrednost, kjer vrednost 50 označuje državno povprečje (Kovač et al., 2007).

zboljšuje, je gibljivost; prirastki so predvsem na predmetni stopnji osnovne šole. Splošna vzdržljivost se je pri fantih in dekletih v tem obdobju (1970-1993) nekoliko poslabšala, v obdobju od leta 1983 do 1993 pa nekoliko izboljšala. Medletni prirastki so pri učencih bolj izraziti, predvsem od sedmega do štirinajstega leta, pri učenkah pa so vidne pozitivne spremembe med sedmim in dvanajstim letom, nato pa se postopoma zmanjšujejo (Strel et al., 2003a).

Primerjava telesne višine otrok in mladine med osmim in devetnajstim letom starosti v dvanajstih slovenskih pokrajinah med leti 1990 in 2000 je pokazala, da so v povprečju učenci, učenke, dijaki in dijakinje v vseh pokrajinah leta 2000 višji od republiškega povprečja leta 1990, razen dijaki Zasavja in Pomurja ter dijakinje iz Pomurja. Najmanjši so vrstniki iz Pomurja, ki so v povprečju manjši za okrog 2 cm od otrok in mladostnikov iz Obalno-kraške pokrajine, kjer so v povprečju najvišji. Primerjava telesne teže otrok in mladine, starih od osem do devetnajst let, med dvanajstimi slovenskimi pokrajinami med leti 1990 in 2000 je pokazala, da so v povprečju učenci, učenke, dijaki in dijakinje v vseh pokrajinah leta 2000, težji od republiškega povprečja leta 1990. Najlažji so vrstniki iz Gorenjske, ki so za okrog 2 kg lažji od otrok in mladostnikov iz Obalno-kraške pokrajine, kjer so v povprečju najtežji (Strel et al., 2003a). Do 15-tega leta starosti imajo v povprečju najmanjšo količino podkožnega maščevja v podravske, savinjske, gorenjske, koroške in pomurske pokrajini, največjo pa na Obalno-kraškem, Srednjeposavskem in v Jugovzhodni Sloveniji. Med 16. in 19. letom starosti pa imajo v povprečju najmanjšo količino podkožnega maščevja na Goriškem, največjo pa v Zasavju in na Srednjeposavskem (Strel et al., 2003a).

Primerjava gibalnih sposobnosti slovenskih otrok in mladine med leti 1990 in 2000 je pokazala, da imajo med dvanajstimi pokrajinami v povprečju učenci in učenke skoraj v vseh pokrajinah višjo gibalno zmogljivost od republiškega povprečja v letu 1990. Najbolj razvite gibalne sposobnosti imajo učenci in učenke v Spodnjeposavski, Gorenjski, Goriški in Osrednjeslovenski pokrajini ter v Jugovzhodni Sloveniji. Še posebej nizko raven ugotavljamo pri učenkah in učencih Pomurske, Podravske in Zasavske pokrajine. Pri dijakih in dijakinjah je raven gibalnih sposobnosti v letu 2000 nižja v primerjavi z letom 1990 v Savinjski pokrajini in pri dijakih v Pomurski in Zasavski pokrajini. V letu

2000 imajo najvišji gibalni potencial dijaki in dijakinje Goriške ter Notranjsko-kraške pokrajine (Strel et al., 2003a).

Kovač, Strel in Starc (2004) so analizirali motorični razvoj učenk slovenskih osnovnih in srednjih šol. Raziskovanje je bilo opravljeno na reprezentativnem vzorcu 1859 deklet, starih od 10 do 18 let. Za oceno motoričnih sposobnosti so avtorji uporabili 26 testov, ki dobro pokrivajo vse podprostore motorike. Dobljeni rezultati osnovnih statističnih kazalnikov kažejo na neenakomeren gibalni razvoj od desetega do osemnajstega leta. Posebej so opazni večji preskoki v pozitivni smeri med enajstim in dvanajstim letom, ko dosežejo dekleta najboljše rezultate v tistih testnih nalogah, ki hipotetično pokrivajo energijsko komponento gibanja, kjer je v ospredju dolgotrajno kontinuirano naprežanje, ter dvanajstim in trinajstim letom v tistih testnih nalogah, ki hipotetično pokrivajo informacijsko komponento gibanja. Hkrati oziroma z enoletnim zamikom se že pojavlja nazadovanje v rezultatih pri testnih nalogah, ki pokrivajo informacijsko komponento gibanja, med štirinajstim in petnajstim letom pa pride do izrazitega preskoka v negativni smeri v tistih testih, ki hipotetično pokrivajo energijsko komponento gibanja, kjer je v ospredju dolgotrajno kontinuirano naprežanje. Rezultati se ujemajo z ugotovitvami številnih avtorjev, ki opozarjajo na hiter in dinamičen razvoj pri mlajših starostnih kategorijah in precejšnje spremembe v obdobju pubertete ter ponovno vzpostavitev dobro določene motorične strukture v sedemnajstem in osemnajstem letu starosti.

Jurak, Kovač, Strel, Bednarik in Starc (2004b) so primerjali motorični razvoj učencev in učenk slovenskih osnovnih in srednjih šol. Raziskovanje je bilo opravljeno na reprezentativnem vzorcu 517 fantov in 807 deklet, starih 11, 13, 15 in 17 let. Za oceno motoričnih sposobnosti so avtorji uporabili 26 testov, ki dobro pokrivajo vse podprostore motorike. Dobljeni rezultati osnovnih statističnih kazalnikov kažejo na neenakomeren gibalni razvoj pri obeh spolih. Pri fantih je viden največji napredek iz trinajstega v petnajsto leto, medtem ko ugotavljamo začasno stagnacijo med enajstim in trinajstim letom v testnih nalogah moči rok in ramenskega obroča ter med petnajstim in sedemnajstim letom, ko opažamo zastoj tako v merah informacijske kot energijske komponente. Pri dekletih so posebej opazni večji preskoki v pozitivni smeri med enajstim in trinajstim letom, ko dosežejo dekleta najboljše rezultate v testnih nalogah, ki

hipotetično pokrivajo energijsko komponento gibanja, kjer je v ospredju dolgotrajno kontinuirano naprezanje, ter v tistih testnih nalogah, ki hipotetično pokrivajo informacijsko komponento gibanja. V teh testnih nalogah dekleta v obdobju od petnajstega do sedemnajstega leta najbolj nazadujejo.

4.2 RAZISKAVE TUJIH AVTORJEV

Kurelič in sodelavci (1975) so ugotovili na vzorcu 11-, 13-, 15- in 17-letnih učencev in dijakov osnovnih in srednjih šol, da je morfološki prostor pozitivno povezan z intenzivnostjo ekscitacije in negativno s trajanjem ekscitacije (relativna moč); količina podkožnega maščevja je negativno povezana s topološko aktivnimi mišicami oziroma deli; longitudinalna dimenzionalnost je pozitivno povezana s skoki in negativno z repetitivno močjo. Na omenjenem vzorcu 3423 poskusnih oseb obeh spolov so analizirali baterijo 17 antropometričnih spremenljivk. Latentno morfološko strukturo so ugotavljali s serijo faktorskih analiz pri vseh starostnih obdobjih in ugotovili, da je mogoče predvsem pri zadnjih dveh starostih definirati tri, med seboj povezane latentne dimenzije.

- dimenzionalnost skeleta, ki je definirana predvsem z longitudinalnimi dimenzijami skeleta;
- volumen telesa, ki je definiran predvsem z maso telesa in obsegi trupa ter ekstremitet;
- maščobno tkivo je definirano predvsem s količino podkožnega maščobnega tkiva.

Rowland (1985) je v študiji ugotovil, da imajo otroci in adolescenti višjo sposobnost $\dot{V}O_2$ max. na kg telesne teže kot odrasla populacija. Kljub vsemu pa avtorji dvomijo, da so zmožnosti otrok, da v pred pubertetnem obdobju razvijajo svojo aerobno sposobnost s pomočjo vzdržljivostnega treninga, enake kot pri odrasli populaciji. Po mnenju avtorjev je pri odrasli populaciji za razvoj $\dot{V}O_2$ max. potrebna 15- do 60-minutna aktivnost, najmanj trikrat tedensko, med 60 in 90 % od maksimalne intenzivnosti.

Beunen in sodelavci (1988, povzeto po Kondrič, 2000) so preučevali v letih 1968 do 1974 na vzorcu 8.963 fantov, starih od 12 do 20 let, morfološke značilnosti, biološko zrelost, motorične sposobnosti, športno udejstvovanje, sociološki prostor in ugotovil, da kažejo telesna teža, višina, dolžine posameznih segmentov telesa in obseg trupa stopnjo hitrosti rasti med 14. in 15. letom starosti. Ugotovljeno je bilo, da belgijski dečki najhitreje rastejo pri starosti 14,2 leta, in sicer 9,2 cm na leto. Intervali in intenzivnost v rasti kožne gube se razlikujejo od drugih antropoloških dimenzij. Kožne gube na trupu naraščajo v obdobju pubertete, medtem ko na ekstremitetah v tem obdobju upadajo. Prav tako je bilo ugotovljeno, da se antropometrične dimenzije časovno uskladijo s pridobivanjem teže in višine ter da sta višina okostja in obseg trupa bolj sinhronizirana s pospešeno hitrostjo rasti, obseg bokov pa je bolj sinhroniziran s porastom teže. Trije testi, ki so namenjeni preizkušanju moči (statične, eksplozivne in funkcionalne), kažejo krivulje rasti, ki so kvalitativno podobne tistim, ki se nanašajo na višino in težo. Do njihovega hitrega povečanja pride v obdobju pubertete, in sicer po nenadnem znatnem povečanju telesne višine, še večkrat pa sovpadajo z naglim in občutnim povečanjem telesne teže. Po pričakovanju hiter skok pri treh manifestacijah moči močno sovpada s porastom statične moči rok.

Simons in sodelavci (1990; povzeto po: Kondrič, 2000) so preučevali telesni razvoj in motorične sposobnosti flamskih deklet v Belgiji. Testiranih je bilo 9.698 deklet, starih od šest do devetnajst let, v trajanju enega šolskega leta (9 mesecev). Ugotovljeno je bilo, da vrednosti vseh somatskih dimenzij naraščajo skozi celotno obdobje med šestim in osemnajstim letom starosti. Bolj ko dekleta odraščajo, več teh dimenzij preneha naraščati, nekatere pa začno celo upadati, kot na primer nadkolčna kožna guba. Dolžina, obsegi trupa in kostni diametri se linearno povečujejo v dobi otroštva, pospešeno rastejo v obdobju pubertete, nato pa se rast počasi ustavi. V času otroštva naraščajo kožne gube počasi ali pa se ne spreminjajo, potem se naglo večajo, nato se njihova rast ustavi ali celo upada, tako kot nadkolčna kožna guba. Nizozemska dekleta imajo nižjo telesno težo, medtem ko se teža in višina ameriških deklet ujemata s težo in višino flamskih deklet. Pri flamskih in nizozemskih dekletih opazamo enako statično moč, vendar pa imajo flamska dekleta manjšo eksplozivno moč kot njihove nizozemske vrstnice.

Grimston, Willows in Hanley (1993) so opravili študijo, ki je obravnavala 17 mladostnikov, starih med 10 in 16 let, ki so se športno udejstvovali minimalno trikrat po 60 minut na teden in so tekmovali na regionalni ravni. Testiranci, ki so bili izenačeni po starosti, spolu, biološki rasti in nivoju tekmovanja so se ukvarjali s športnimi panogami, v katerih dosegajo obremenitve na posamezne dele skeletne zgradbe tudi trikratno vrednost telesne teže. Rezultati študije so pokazali, da imajo mladi športniki štirih športnih panog (gimnastika, tek, ples in skoki s prožno ponjavo) značilno višje vrednosti v specifični mineralni gostoti kostne zgradbe stegenske kosti⁷ v primerjavi s plavalci iste starosti. Te ugotovitve prav tako veljajo za lumbarni del hrbteničnega stebra.

Gavarry in sodelavci (2003) so ugotavljali na vzorcu 182 oseb, starih med šestim in dvajsetim letom, vsakodnevno telesno aktivnost fantov in deklet, ki je bila kategorizirana v vsakodnevno telesno aktivnost, zmerno telesno aktivnost, majhno telesno aktivnost in intenzivno telesno aktivnost. Dobljeni rezultati kažejo, da vsakodnevna telesna aktivnost upada v času prehoda iz osnovne šole v srednjo, in sicer pri moškem delu populacije za 69 % in pri ženski populaciji za 36 %. Te vrednosti se bistveno ne spremenijo med počitnicami. Značilne razlike med spoloma glede telesne aktivnosti so bile ugotovljene pri osnovnošolski populaciji. Prav tako je ugotovljeno, da so fantje in dekleta veliko bolj neaktivni med počitnicami kot v obdobju pouka. Pri srednješolski populaciji ni bilo ugotovljenih nobenih statistično značilnih razlik pri vseh oblikah telesne aktivnosti.

V Nemčiji (Burrmann, 2003) so testirali 20.600 šoloobveznih otrok in mladine v starosti od šestega do osemnajstega leta. Rezultati raziskave, ki so zajeti v poročilu o gibalnem statusu otrok in mladine, kažejo, da je več kot 38 % fantov in samo 21 % deklet dnevno športno aktivnih oziroma so aktivni pretežno vsak dan. Več kot tretjina deklet se športno udejstvuje vsaj enkrat tedensko, medtem ko je delež fantov pri tovrstni aktivnosti dobrih 20 %. Več kot enkrat na teden, toda ne vsak dan se s športom ukvarja 43 % deklet in 41 % fantov. Takšnih, ki se s športom ne ukvarjajo oziroma so športno aktivni samo občasno to je manj kot enkrat na teden, je v povprečju 13 %, pri tem je delež deklet 16 % in delež fantov 9 %.

⁷ V ang.: BDM – bone mineral density.

Martin in sodelavci (2003) so ugotovili, da porast maksimalne moči nog ni odvisen od spola do štirinajstega leta starosti. Od te starosti naprej ima maksimalno izražena moč nog statistično značilno nižje vrednosti pri dekletih v primerjavi s populacijo fantov. Obseg stegna je močnejši prediktor maksimalne moči pri dekletih (68 % variance) kot pri fantih (57 % variance). Analiza rezultatov prav tako potrjuje, da je optimalno izražena sila pri enaki dolžini noge značilno višja pri fantih kot pri dekletih. Avtorji sklepajo, da so lahko kvantitativne razlike glede strukture mišice in fizioloških procesov v njej (mišična vlakna tipa 2B, učinkovitost glikolitičnih procesov, intra- in inter-mišična koordinacija) prav tako dejavniki, ki pogojujejo, da je pri fantih produkcija maksimalne moči značilno višja kot pri dekletih. Dobljene razlike pri obeh spolih lahko razložimo s hitrostjo nevro-mišične kontrakcije. Avtorji svetujejo, da naj bi bil pri otrocih poudarek na razvoju nevro-mišične kontrakcije in ne toliko na pridobivanju obsega mišice.

Geithner in sodelavci (2004) so spremljali napredek v maksimalni aerobni moči pri obeh spolih skozi obdobje adolescence v starosti od 10. do 18. leta. Maksimalna aerobna moč je bila izmerjena enkrat letno s pomočjo testa $\dot{V}O_2$ max. (maksimalna poraba kisika) na »tekoči preprogi«. Vzorec je zajemal 210 oseb oziroma 105 dvojčkov obeh spolov. Dobljeni rezultati kažejo, da raste maksimalna poraba kisika vse obdobje adolescence, pri čemer imajo merjenci višje vrednosti od merjenk v vseh starostnih obdobjih. Hitrost povečevanja maksimalne aerobne moči je usklajena s pridobivanjem telesne višine in telesne teže pri obeh spolih. V začetnem obdobju je pridobivanje močnejše izraženo pri dekletih, vendar pa doseže v poznejših letih pri fantovski populaciji višje vrednosti. Na osnovi korelacije med hitrostjo pridobivanja telesne višine in telesne teže avtorji zaključujejo, da obstaja generalni dejavnik biološkega dozorevanja (maturacije) skozi celotno obdobje adolescence.

Riddoch in sodelavci (2004) so v študiji obravnavali 2185 reprezentativno izbranih otrok, starih med 9 in 15 let iz Danske, Portugalske, Estonije in Norveške. Rezultati študije govore, da so bili fantje aktivnejši od deklet v obeh starostnih kategorijah. V starosti 9 let je večina fantov in deklet dosegla za zdravje primerno telesno aktivnost. Do petnajstega leta starosti del dekliške populacije ne dosega zelenih vrednosti, zato se razlike med

spoloma v tej starosti značilno povečajo. Fantje so usmerjeni k večji aktivnosti kot dekleta, kar je značilnost celotnega obdobja adolescence.

Smith, Green in Roberts (2004) so ugotavili, da je v Angliji med 2 in 15 % šoloobveznih otrok debelih in med 18 in 31 % otrok prekomerno težkih, gre predvsem za tiste iz nižjih socialnih slojev. Avtorji sklepajo, da je za obstoječe stanje kriva predvsem preslaba telesna aktivnost. V Angliji je bilo po podatkih za leto 2002 občasno športno aktivnih pri redni šolski športni vzgoji in v okviru prostočasovnih aktivnostih 99 % oziroma 98 % šoloobveznih otrok. V redno športno dejavnost bodisi v okviru rednih ur pouka ali v prostem času pa je bilo vključenih med 82 % in 86 % populacije, medtem ko se 13 % populacije šoloobveznih otrok in mladostnikov ne vključuje v nobeno od oblik športne aktivnosti. Okrog 12 % fantov in 25 % deklet porabi za športno dejavnost manj kot uro, 28 % fantovske in 11 % dekliške populacije pa za športno udejstvovanje nameni več kot eno uro časa na teden. Približno enak odstotek, to je 24 % moškega in 20 % ženskega dela populacije otrok in mladostnikov, je športno aktiven med pet in deset ur na teden, manj kot polovica (43 %) celotne populacije pa se športno udejstvuje med eno in petimi urami tedensko.

Harrell in sodelavci (2005) so ugotavljali energijsko potrošnjo in želeli določiti ekvivalentne vrednosti metaboličnih procesov pri določeni telesni aktivnosti otrok in adolescentov. V vzorcu je bilo 295 oseb, starih od 8 do 18 let starosti. Med počitkom so vrednosti energijske potrošnje in $\dot{V}O_2$ max izračunane na kg telesne teže, višje pri najmlajših otrocih in padajo s starostjo pri obeh spolih. Pri pasivni, sedeči drži in pri zmerni aktivnosti so vrednosti energijske potrošnje glede na starostne in pubertetne prilagoditve generalno nižje, kot so vrednosti metaboličnega ekvivalenta, toda mnogo bolj variirajo pri visoko intenzivni vadbi. Avtorji zaključujejo, da je energijska poraba na kg/telesne teže tako pri telesni aktivnosti kot v mirovanju večja pri otrocih kot pri odraslih.

5 SODOBNI MODELI PREUČEVANJA TELESNIH ZMOGLJIVOSTI

Današnje preučevanje telesnih zmogljivosti otrok in mladine v sodobni družbi izhaja iz posameznikovih individualnih značilnosti (spol, starost, športna znanja, telesne značilnosti, gibalna učinkovitost idr.) in stopnje njihovega vključevanja v športno aktivnost. Telesna zmogljivost je opredeljena s pojmom »physical fitness«, kamor spadajo kardiorespiratorna (aerobna) vzdržljivost, mišična moč, gibljivost, agilnost, ravnotežje, reakcijski čas (odzivnost) in telesna sestava (BMI)⁸ (The Eurofit tests of Physical Fitness, 1990; Sallis et al., 1992; Mišigoj Durakovič et al., 2003; Casperson, Powell & Christenson, 1985, povzeto po: Armstrong & Van Mechelen, 1998; American College of Sports Medicine, 2000).

Izraz »fitness« izhaja z angleškega govornega področja in pomeni sposobnost, pripravnost, zdravje (Grad, Škerlj & Vitorovič, 1989). Avtorji opredeljujejo s tem izrazom splošno telesno zmogljivost (»physical fitness«) ali posamezne vidike te priprave, kot je na primer t.i. kardiovaskularni fitnes (American college of sport medicine, 2000). Izraz se uporablja tudi v širšem kontekstu, npr. presnovni fitnes, gibalni fitnes, zdravstveni fitnes (health-related fitnes) (Mišigoj-Durakovič, 2003). V tem poglavju, se pojem telesna zmogljivost (»physical fitness«) nanaša tudi na razvitost gibalnih sposobnosti oziroma gibalno kompetentnost ali učinkovitost otrok in mladine

Na gibalno kompetentnost mladih vplivajo različni dejavniki, ki jih lahko uvrstimo na štirih ravneh (stopnjah). Sem prištevamo biološke (telesne značilnosti, gibalne in funkcionalne sposobnosti mladih), kognitivne (količina in stopnja športnih znanj), emocionalne (motivi, vrednote) in socialne (načini vključevanja v šport, vrsta in pogostost športne dejavnosti, dostopnost programov in objektov), med navedenimi dejavniki potekajo številne interakcije (Sallis et al., 1992; Brettschneider & Naul, 2007; povzeto po: Kovač et al., 2007a).

⁸ BMI pomeni »body mass indeks«. Slovenski izraz je indeks telesne mase ali ITM.

Na prvi stopnji je posameznik, njegovo telesne značilnosti in gibalne sposobnosti, različne psihosocialne značilnosti, vedenjski vzorci in nagnjenja, ki se spreminjajo z rastjo in razvojem. Na drugi ravni so ljudje, ki ga obkrožajo (starši, učitelji, trenerji, vrstniki, prijatelji, sošolci). Na tretji ravni so institucije, kjer preživlja svoj čas (šola, društva, formalne in neformalne skupine). Na četrti ravni je kulturno in socialno-politično okolje (dostopnost športnih površin, šolski in zdravstveni sistem, prevozni sistem, kultura prehranjevanja). Ta raven neposredno in posredno vpliva na vse druge ravni ter pomembno odloča o oblikovanju življenjskih slogov mladih (Sallis et al., 1992; Kovač et al., 2007a).

Velik del preučevanj športno dejavnega sloga temelji na ekološkem modelu gibalne dejavnosti (Spence & Lee, 2003; povzeto po: Starc & Kovač, 2007), ki hipotetično predpostavlja, da na posameznikovo gibalno dejavnost vplivajo tri področja (Sallis in Owen, 1999; povzeto po: Starc & Kovač, 2007): intrapersonalno (biološko, psihološko in posameznikovo vedenje), socialno (podpora družine in sovrstnikov, socialni položaj družine) in okolje v katerem živi posameznik (športne površine in objekti, njihova dostopnost, ponudba društev). Ekološki model predlaga, da je potrebno za razumevanje otrokove oziroma mladostnikove gibalne dejavnosti preučevati tiste dejavnike, ki vplivajo nanjo, značilnosti gibalne dejavnosti in interakcije med njimi. Posebej okolje je tisti dejavnik, ki determinira osnovne materialne in družbeno-kulturne pogoje in sploh omogoča oblikovanje športnih življenjskih slogov. Življenjski slogi imajo torej svoje ekonomske in kulturne dimenzije, kar pomeni, da so življenjski slogi v mestu drugačni od povprečnih življenjskih slogov na podeželju ipd. (Starc & Kovač, 2007).

Mišigoj-Durakovič (2003) in Medved s sodelavci (1987) navajata, da pojem telesna dejavnost posameznika vključuje njegovo telesno dejavnost pri delu, z osebno higieno povezane dejavnosti, samooskrbo in telesno dejavnost v prostem času (vrtnarjenje, športne aktivnosti ipd.). Casperson, Powell in Christenson, (1985; povzeto po: Jurak, Kovač & Strel, 2007a) definirajo telesno dejavnost kot sestavljeno celoto obnašanj telesa v gibanju, ki ga povzroča skeletno mišičevje, za gibanje pa telo porablja lastno energijo. Zato je telesna dejavnost komponenta celotne energijske porabe, ki vključuje tudi metabolizem v mirovanju, rast in toplotne efekte hrane (Armstrong, 2007; povzeto po:

Jurak, Kovač & Strel, 2007a). Iz definicije je razvidno, da je telesna dejavnost širši pojem od športne dejavnosti.

Telesna zmogljivost je seštevek večjega števila sposobnosti, ki jih imajo ljudje ali dosežejo kot pripravo na telesno aktivnost (Casperson, Powell & Christenson, 1985; povzeto po: Armstrong & Van Mechelen, 1998). Ta definicija vsebuje komponente, kot so kardiorespiratorna (aerobna) vzdržljivost, skeletna mišična moč, vzdržljivost, hitrost, agilnost, ravnotežje, reakcijski čas, gibljivost in sestava telesa. V starosti 11 let imajo fantje za približno 18 % višji V_{O_2} max v primerjavi z dekletmi, kar je verjetno posledica večje gibalne dejavnosti. Spolne razlike, ki se kažejo v mišični masi in v nivoju hemoglobina, se odražajo v razlikah med spoloma v aerobnem fitnesu, ki naraste do 37 % na koncu srednješolskega izobraževanja. Pri mladih je V_{O_2} max določen z razmerjem glede na telesno težo. Pri fantih se to razmerje ohranja iz otroštva skozi adolescenco, V_{O_2} max fantov raste skozi otroštvo in obdobje adolescence v zgodnjo odraslost. Pri dekletih razmerje postopno pada, medtem ko vrednost V_{O_2} max raste skozi puberteto in se ustavi v mladeniški dobi (Armstrong, 2001).

American College of Sports Medicine (2000) opredeljuje kardiovaskularno zmogljivost kot sposobnost, ki se nanaša na funkcionalno sposobnost srca, ki oskrbuje aktivne mišice s potrebnim kisikom in na sposobnosti mišic za ustvarjanje energije ob prisotnosti kisika in je posledica aerobne moči. Stopnja in razvoj kardiorespiratorne zmogljivosti se merita s spremembo, ki je neposredno odvisna od pogostnosti, trajanja in intenzivnosti aktivnosti. Če gre za aktivnost, kjer je obremenitev majhna je obseg treninga pomembna determinanta naraščanja V_{O_2} max, ki lahko naraste za 10 do 30 odstotkov. Slabše kondicijsko pripravljene posamezniki in tisti, ki jih lahko uvrstimo v rizične skupine kot so srčni bolniki ali posamezniki s prekomerno telesno težo, imajo nizko kardiorespiratorno zmogljivost in dosežejo najvišji odstotek naraščanja V_{O_2} max, v nasprotju s tistimi, ki ohranjajo primerno telesno težo in imajo visok fitnes (American College of Sports Medicine, 2000).

Človekove aerobne zmogljivosti so odvisne od pljučnih, kardiovaskularnih in hematoloških dejavnikov, ki so odgovorni za prenos kisika, in od sposobnosti skeletnih mišic za koriščenje razpoložljivega kisika, ki ga lahko posameznik sprejme med obremenitvijo. Našteti dejavniki pogojujejo doseganje mejne vrednosti za $\dot{V}O_2 \max$, ki je opredeljen kot najboljši pokazatelj aerobne moči (Astrand & Rodahl, 1986; povzeto po: Armstrong, Kirby, McManus & Welsman, 1995), oziroma je mera aerobne energijske sposobnosti (Mišigoj-Durakovič et al., 2003).

American College of Sports Medicine (2000) priporoča, da se najučinkoviteje izboljša $\dot{V}O_2 \max$. z aktivnostmi, ki trajajo dalj časa in kjer so obremenjene velike mišične skupine v obliki aerobne vadbe v naravi, kot so hoja, tek, kolesarjenje, plavanje, ples, veslanje, drsanje, turno smučanje in igre z vzdržljivostnim značajem (American College of Sports Medicine, 2000; Mišigoj-Durakovič et al., 2003). Vadba z utežmi zelo malo vpliva na naraščanje $\dot{V}O_2 \max$. Motorične spretnosti izboljšujejo mišično moč in vzdržljivost v moči, ohranjajo nivo maščobne tolšče in izboljšujejo sposobnosti za vsakodnevna opravila. Obhodna vadba za moč, kjer je obremenitev na posamezni postaji 10 do 15 ponovitev, s 15 do 30 sekundnim odmorom med vadbenimi postajami, lahko izboljša $\dot{V}O_2 \max$ v povprečju za 6 %. Največja poraba kisika ($\dot{V}O_2 \max$) je splošno priznan kriterij kardiorespiratorne zmogljivosti in predstavlja razmerje med količino porabljenega kisika glede na volumen krvi, ki ga srce iztisne v minuti (mlO_2/l), zato je $\dot{V}O_2 \max$. odvisen od funkcionalnih sposobnosti srca (American College of Sports Medicine, 2000; Mišigoj-Durakovič et al., 2003).

Znano je, da gibalna aktivnost pomembno vpliva na zdravje otrok, zato je pomembno razumevanje in poznavanje vrste, pogostnosti, obsega in intenzivnosti gibalne aktivnosti pri otrocih. Različne raziskave s področja zdravja opozarjajo, da je sedeči način življenja, ki lahko izvira iz otroštva dejavnik tveganja za nastanek debelosti, koronarnih boleznih, zato je pomembno ohranjanje gibalne aktivnosti skozi vse življenje. Boljše razumevanje dejavnikov, ki vplivajo na gibalno aktivnost otrok, omogoča učinkovitejše oglaševanje sedanjega in prihodnjega zdravja otrok, ki so pomembni segment družbe (Sallis et al., 1992; Mišigoj-Durakovič et al., 2003; Jurak, Kovač & Strel, 2006b). Mediji lahko

narekujejo naše navade in življenjski slog, postavljajo vrednostne sisteme in usmerjajo pozornost na posamezne družbene probleme ter pomenijo temeljno obliko današnje komunikacije (Kovač et al., 2007). Funkcionalne sposobnosti in zdravje so v tesni povezavi, kar je tudi znanstveno dokazano. Zaradi tega je raven funkcionalnih sposobnosti pomembna tudi pri oceni ravni zdravja. Prav zaradi pomena telesne dejavnosti in fitnesa za zdravje je uveden pojem zdravstveni fitnes (health-related fitness) (Mišigoj-Durakovič et al., 2003; Medved, 1987).

Telesna zmogljivost v mladosti

V otroški dobi in mladostništvu poteka del gibalne dejavnosti zunaj pouka športne vzgoje. Napačno je mišljenje, da so otroci »šibki«, da težko vzdržijo telesne napore. Po rezultatih longitudinalne študije (Parizkova, 1990; povzeto po: Mišigoj-Durakovič et al., 2003) prehodi otrok tedensko 98 km, ta vrednost se izrazito zmanjša v času prehoda otroka v šolo, in sicer na 54 km. Kljub temu, da je težko izmeriti obseg vsakodnevne gibalne aktivnosti pri otrocih, lahko na osnovi podatkov sklepamo, da gibalna aktivnost s starostjo dramatično upada med 6-tim in 16-tim letom skoraj za 50 odstotkov (Rowland, 1990; povzeto po: Sallis et al., 1992). Avtorji (Sallis et al., 1992; Armstrong & Van Mechelen, 1998; Westerståhl, 2003) sklepajo na osnovi rezultatov študij, ki so bile opravljene na vzorcih predšolskih otrok, predadolescentov in adolescentov, da so na splošno fantje gibalno aktivnejši od deklet (Eaton & Enns, 1986; Fuchs et al., 1982; Verschuur & Kemper, 1981; povzeto po: Sallis et al., 1992). Posledica manjše gibalne aktivnosti otrok je, da mladi namenijo več časa gledanju televizije in računalniškim igraricam (Sallis et al., 1992; Jurak, Kovač & Strel, 2006). Gibalna aktivnost otrok se spreminja glede na letni čas in različne socialno-ekonomske dejavnike (status). Po podatkih namenjajo otroci in mladostniki v razviti družbi 30 do 40 minut dnevno za gibalno aktivnost, ki pa ne predstavlja zdravju potrebne aktivnosti. V največji meri korelirajo z gibalno aktivnostjo spremenljivke, ki se nanašajo na biološke, socialno-kulturne, psihološke dejavnike in na tiste, ki opredeljujejo socialno-fizično okolje in tovrstne vadbene programe (Sallis et al., 1992).

Biološki in razvojni dejavniki, ki vplivajo na telesno zmogljivost otrok in mladine

Poleg vseh drugih pogojev, ki lahko delujejo na organizem in spreminjajo njegovo trenutno stanje, je genska struktura (genotip) tista, ki odreja osnovne dedne lastnosti posameznika. Čeprav je osnovni genski sklop enak (DNK)⁹ pri vseh, obstajajo odstopanja v zaporedju sestavin molekul, ki ustvarjajo dedno osnovo biološke variabilnosti med posamezniki in skupinam (Mišigoj-Durakovič et al., 2003). V otroštvu se centralni živčni sistem zelo hitro razvija, kar vpliva (podpira) razvoj koordinacije, ki je potrebna pri ukvarjanju z različnimi športnimi igrami in drugimi gibalnimi aktivnostmi. Bazična koordinacija se najbolj razvije v obdobju od 7. do 8. leta starosti (Cratty, 1986; povzeto po: Sallis et al, 1992; Gallahue & Ozmun, 1998; povzeto po: Pišot & Planinšec, 2005). Ob dejstvu, da gibalna aktivnost otrok in mladine s starostjo upada, je pomembno poznati, kakšen je nivo osvojenega motoričnega znanja znotraj posamezne starostne kategorije. Presečne študije kažejo, da v obdobju odraščanja ne obstaja večja povezanost med gibalno aktivnostjo in rezultati v kardiorespiratornih sposobnostih (Sallis et al, 1992). V času pubertete lahko dosega dekleta boljše rezultate v ravnotežju in koordinaciji, fantje pa so boljši v ciljanju z nogo in zadevanju z roko (Thomas & French, 1985; povzeto po: Sallis, 1992), kar je lahko pogojeno tudi z biološkimi dejavniki in pomeni, da imajo fantje več mišične mase, dekleta pa več maščobnega tkiva. Posledica je, da oboji selektivno izbirajo vrsto gibalne aktivnosti glede na svoje kompetence (Eaton & Enns, 1986; povzeto po: Sallis, 1992). Prekomerno težki otroci so gibalno manj aktivni (Sallis et al., 1992; Kovač et al., 2007b), na manjšo gibalno aktivnost otrok pa lahko vpliva tudi prekomerna teža njihovih staršev. Astmatični otroci so v ZDA vsaj enako gibalno aktivni kot otroci brez astme (Weston, Ducan & Hopkins, 1989; povzeto po: Sallis, 1992). Fantje so nasploh usmerjeni k večji gibalni aktivnosti kot dekleta, kar je posledica splošnih razlik v načinu socializacije in že omenjenih razlik v sestavi telesa, ki je biološko determinirana (Sallis et al., 1992).

⁹ DNK- deoksiribonukleinska kislina je nosilka celotnega genotipa posameznika (Bravničar, 1987).

Psihološki dejavniki, ki vplivajo na telesno zmogljivost otrok in mladine

Zaradi zmanjšanja gibalne dejavnosti otrok so strokovnjaki sprejeli več deklaracij, ki priporočajo najmanj uro športa dnevno (Hardman, 2005; Trudeau & Shepard, 2005; povzeto po: Jurak, Kovač, Strel & Starc, 2007c). V zgodnjem otroštvu ni težko navdušiti otrok za gibanje in vključevanje v športne dejavnosti. Zaradi različnih vzrokov so mladi v času pubertete in adolescence manj motivirani za redno ukvarjanje s športom in šolsko športno vzgojo (Brettschneider & Naul, 2007; Himberg, Hutchinson & Roussell, 2003; povzeto po: Jurak et al., 2007). Mladostnik izoblikuje sisteme vrednotnih sodb in stališč, ki v veliki meri vplivajo na njegove interese in na njegovo motivacijsko strukturo (Horvat & Zupančič, 1995; Zupančič, 1994; povzeto po: Jurak, Kovač & Strel, 2007a). Veliko tovrstnih raziskav je bilo opravljenih v ZDA na adolescentih (Sallis et al., 1992). Osebnosti, kot so stopnja motivacije, odpornost na stres, socialna prilagodljivost, lastna potrditev, samozaupanje se v glavnem ne povezujejo s športno participacijo otrok (Butcher, 1985; povzeto po: Sallis, 1992). Velja namreč, da se znanje o tem, kako je gibalna aktivnost pomembna za zdravje v mladosti, ne povezuje z učinkovitostjo v gibalni aktivnosti (O'Connell et al., 1985; povzeto po: Sallis, 1992). Pomemben vpliv na ukvarjanje z gibalno aktivnostjo pa ima gibalno znanje (Gottlieb & Chen, 1985; povzeto po: Sallis, 1992). Študija, ki je bila opravljena na srednješolcih je potrdila, da sta lastna aktivnost in usmerjena vadba dobra prediktorja za ukvarjanje z gibalno aktivnostjo pozneje, pri starejših mladostnikih. Dejavniki, ki predstavljajo določeno oviro pri ukvarjanju z gibalnimi aktivnostmi, so čas za vadbo, potrebna motivacija, medtem ko splošno znanje in način razmišljanja nista odločilna za izvajanje gibalne aktivnosti, področje notranje ali t.i. intrinzične motivacije pa bi bilo potrebno posebej preučiti (Sallis et al., 1992).

Socialno in kulturno okolje, ki vpliva na telesno zmogljivost otrok in mladine

Družbeno okolje predstavlja splet družbenih, kulturnih, političnih in ekonomskih pogojev, ki lahko vplivajo na telesno dejavnost posameznika, na njegov zdravstveni status in na stopnjo zdravja. Politika, ekonomski in kulturni odnosi, ki so prisotni v

nekem okolju, lahko oblikujejo in določajo kakovost primarnega zdravstvenega varstva in zdravstvene politike nasploh (Mišigoj-Durakovič et al., 2003). Socialno-ekonomski status je ključna determinanta, saj oblikuje mnoge vedenjske vzorce, ki so povezani z zdravjem. Otroci, ki prihajajo iz socialno in ekonomsko dobro situiranih družin, so nekoliko bolj gibalno aktivni. Rasa in etnična pripadnost se precej različno povezujejo s socialno-ekonomskim statusom. Obstajajo socialni in kulturni razlogi (Sallis et al., 1992), zakaj so napr. angloameriški adolescenti aktivnejši v aerobnih aktivnostih v primerjavi z mehiško-ameriški ali afroameriški (Gottlieb & Chen, 1985; povzeto po: Sallis, 1992). Študije kažejo, da zgledi staršev ali drugih (športni idoli, prijatelji idr.) pomembno vplivajo na izbiro športne aktivnosti oziroma športne panoge. Športno aktivnejši starši imajo gibalno aktivnejše predšolske otroke, predadolescente in adolescente, vpliv staršev je večji pri otrocih kot pri adolescentih (Sallis et al., 1992).

Kljub mnogim argumentom o koristnosti sodelovanja v telesnih aktivnostih, tudi zaradi pozitivnih socializacijskih učinkov, pa zavzema veliko avtorjev tudi nasprotna stališča (Hardman, 1997). Ne smemo spregledati, da sodelovanje v športu ni pogojeno samo z aktivnostjo, ampak je pogojeno predvsem z razlogi za njo. V procesu socializacije, ki poteka s športnim ukvarjanjem ves čas življenja, je potrebno sproti ovrednotiti programe športne vzgoje in vse pedagoške dejavnike, ki se nanašajo na značilnosti sodobne socialne in mladostniške kulture in upoštevajo primarne ciljev športne vzgoje (Hardman, 1997).

Če predstavljajo šport in procesi, ki so ob tem prisotni, družbo v »malem«, lahko s pomočjo identifikacije in primerjave različnih kultur in njim pripadajočim športnih in socializacijskih vzorcev bolje razumemo vlogo športa pri sooblikovanju družbe (Hardman, 1997). Družina je močno sredstvo socializacije. Družinsko življenje nudi svojim članom možnosti za oblikovanje odnosov z različnimi institucijami in za zadovoljitev različnih potreb. Nekatere družine nudijo več, druge pa manj tovrstnih priložnosti, izkušnje, pridobljene v družini, pa predstavljajo »prototip« za oblikovanje stališč in vzorcev obnašanja v družbi (Hardman, 1997; Petrovič & Doupona, 2000). Med kazalniki socialnega statusa imajo največji vpliv na športno udejstvovanje otrok

izobrazbeni in kulturni status staršev, ekonomski položaj družine ter športna dejavnost staršev (Doupona, 1996; Jurak, Kovač & Strel, 2002; Kovač, 2006; Strel, Kovač & Jurak 2004b).

Šola je naslednji pomemben dejavnik socializacije. Na otroke in mlade lahko vplivajo učitelji, določeni izobraževalni predmeti, druženje s sovrstniki idr. Znanja se lahko pridobivajo v šoli na formalen in neformalen način, kar se pri pouku športne vzgoje kaže v različnih metodah in oblikah pri podajanju učnih vsebin (Hardman, 1997; Petrovič & Doupona, 2000).

V obdobju adolescence prehaja mladostnik skozi različne oblike prilaganja družbenim normam, kar vpliva na njegovo percepcijo o svetu in o samemu sebi. Posameznikom, ki se socializirajo v športno kulturo, tovrstno okolje pripomore s pomočjo sodelovanja, odgovornosti ipd. tudi pri socializaciji v širšem družbenem okolju (Hardman, 1997). Znano je, da športna vzgoja in šport v skladu s tradicijo ustvarjata razlike med spoloma. Gibalna aktivnost pozitivno vpliva na telesno in psihosocialno zdravje in je pomembna v vseh obdobjih življenja. Večje zanimanje za »fitness« aktivnosti v povezavi z zdravjem je usmerilo pozornost na telo in njegovo kondicijo. Zdravstveni lobi zagovarja stališče, da je mladim potrebno privzgojiti vrednote in vedenja o pomenu ohranjanja zdravega telesa skozi vse življenje. Izvajanje gibalnih aktivnosti ne sme biti izključno samo protiutež ali zamenjava šolske športne vzgoje. Mladi morajo biti sposobni oblikovati svoj življenjski stil v skladu s svojimi individualnimi značilnostmi (Hardman, 1997).

Rezultati študij o gibalni dejavnosti mladih so si večkrat nasprotujoči. Največkrat so odvisni od velikosti vzorcev in njihove reprezentativnosti, kulturnega, geografskega in socialnega okolja (Kovač, Leskošek & Strel, 2007c). Angleška študija o prehranjevanju (National Diet and Nutrition Survey: Young People Aged 4 to 18, Department of Health, 2000; povzeto po: Kovač, Leskošek & Strel, 2007c) poroča o visokem deležu nedejavnih otrok in mladostnikov, odstotki pa naraščajo s starostjo in so največji od 15. do 18. leta starosti. Pri tem ugotavljajo, da ni večjih razlik v ukvarjanju z različnimi gibalnimi dejavnostmi glede na socialni status, regijo, dohodke ali status mladih (program

izobraževanja ali zaposlitev). Drugačne podatke lahko zasledimo v preglednem prikazu različnih študij (Brettschneider & Naul, 2004; povzeto po: Kovač, Leskošek & Strel, 2007c). Večina raziskovalcev navaja, da so mladi iz družin z nižjim socialnim statusom telesno manj dejavni in se v manjši meri ukvarjajo s športom v prostem času; na količino prostočasne gibalne aktivnosti pomembno vpliva predvsem stopnja izobrazbe staršev (Lowry, Kann, Collins & Kolbe, 1996; povzeto po: Kovač, Leskošek & Strel, 2007c; Doupona, 1996; Jurak et al., 2003; Strel, Starc & Sila, 2007d).

Dejavniki fizičnega okolja, ki vplivajo na telesno zmogljivost otrok in mladine

Okolje (temperatura, vlaga, nadmorska višina, podnebni pogoji, čistost zraka) ne vpliva samo na zmožnost izvajanja določene dejavnosti, ampak tudi na fiziološke odzive organizma na te dejavnosti (Kurelič et al., 1975; Mišigoj-Durakovič et al., 2003). Tudi različni individualno pogojeni življenjski slogi se oblikujejo v odvisnosti od geografskih, kulturnih in socialno-ekonomskih vplivov, vendar pa današnji življenjski slog mladostnika v evropskih državah zaznamujejo predvsem značilnosti sodobne informacijske družbe, ki se kažejo v naraščajoči sedentarnosti¹⁰, v neustreznih prehrabnih navadah, v uživanju opojnih snovi in v ponudbi nezdravih navad (Jurak, Kovač & Strel, 2007a).

Odkrivanje značilnosti fizičnega okolja, ki vpliva na gibalno aktivnost otrok lahko pomembno vpliva na zdravstveno in zavarovalniško politiko. Socialno-ekonomski status je glavna kovariata s fizičnim in socialnim okoljem, ki mu je otrok dnevno izpostavljen, prav tako so pomembni čas, kraj in geografsko okolje, saj je znano, da so adolescenti pozimi gibalno manj aktivni kot poleti, prav tako so aktivnejši med vikendom kot med tednom. Čas, ki ga otroci namenjajo zunanjim ali t.i. »outdoor« aktivnostim, v veliki meri korelira z gibalno aktivnostjo. Gledanje televizije in preživljanje prostega časa ob računalniku zmanjšujeta čas, ki bi ga lahko otroci namenili za športno aktivnost (Strel, Kovač & Jurak, 2004a; Jurak, Kovač & Strel, 2006b) kar predstavlja močan prediktor

¹⁰ Sedentaren (iz lat. sedentarius iz sedere, ki pomeni sedeti, bivati) je tisti, ki veliko sedi (Veliki slovar tujk, 2002).

deleža maščobe in sladkorja v hrani in motenj v metabolizmu otrok in mladostnikov. Na športno aktivnost vpliva tudi dostopnost tovrstnih programov, saj je znano, da so mnogi programi redki, nekateri, ki se izvajajo v šoli, pa so velikokrat tekmovalno naravnani (Sallis et al., 1992).

Programi v šoli, ki vplivajo na telesno zmogljivost otrok in mladine

Redna gibalna aktivnost je za razvoj kardiovaskularne zmogljivosti pomembnejša od same intenzivnosti vadbe. Posledica priporočila, naj mladi in odrasli povečujejo gibalno aktivnost na račun zmanjševanja sedečega načina življenja, je izboljšanje kardiorespiratorne zmogljivosti (Sallis et al., 1992). S pomočjo redne gibalne aktivnosti lahko ohranjamo zdravje tudi v odrasli dobi. Programi, ki so namenjeni mladim, morajo biti prilagojeni potrebam za gibalno aktivnost v otroštvu in temu, kakšna naj bo gibalna aktivnost teh otrok v odrasli dobi. Ob dejstvu, da gibalna aktivnost dramatično upada s starostjo, morajo biti tovrstni gibalni programi usmerjeni na kognitivne, konativne in okoljske dejavnike. Pet študij, ki so bile opravljene v ZDA navajajo (Duncan et al., 1983; Dwyer, et al., 1983; Geenen et al., 1982; Maynard, et al., 1987; Shephard, 1980; povzeto po: Sallis et al., 1992), da elementarna športna vzgoja poudarja aerobne aktivnosti, kar lahko vpliva na izboljšanje kardiorespiratorne zmogljivosti in na učinkovitost izvajanja gibalne aktivnosti v šoli in izven nje ter zmanjšuje dejavnike tveganja za kardiovaskularne bolezni. Dve študiji (Coates, Jeffery & Slinkard, 1981; Walter, Hofman, Vaughan & Wynder, 1988, povzeto po: Sallis, 1992), ki sta ovrednotili izvajanje programa pri predmetu zdravstvena vzgoja prav tako v ZDA, nista potrdili značilnega izboljšanja v gibalni aktivnosti ali v gibalni zmogljivosti. Ena študija (Simons-Morton, Parcel & Baranowski, 1991; povzeto po: Sallis, 1992) je kombinirala izvajanje programa športne vzgoje in programa zdravstvene vzgoje ter potrdila precejšnje izboljšanje pri rezultatih športne vzgoje, enako velja za študijo (Killen, et al., 1988; povzeto po: Sallis, 1992), ki je bila opravljena na gimnazijskem vzorcu v ZDA, namreč, da znanje, ki je pridobljeno pri predmetu zdravstvena vzgoja, izboljšuje rezultate v gibalni aktivnosti.

Športna vzgoja v šoli zahteva v večji meri kot drugi predmeti dejaven pristop k okolju, ki se kaže v podjetnosti, dinamičnosti in pripravljenosti za dejavno spoprijemanje z ovirami in obremenitvami vseh vrst. Skozi pravilno voden proces športne vzgoje lahko otrok razvija svojo kompetentnost na več področjih (gibalnem, socialnem), pridobiva ustrezno samozavest, saj dobiva občutek, da je odvisen predvsem od lastnega prizadevanja. Prav slednje je pomembno merilo za umeščanje posameznega predmeta v predmetnik (Kovač, Jurak & Strel, 2007e).

Programe z gibalnimi vsebinami izvajajo v šolah učitelji, športni učitelji in športni trenerji, ki se vključujejo v delo. Programe lahko izvajajo različne organizacije, kot so športna društva in klubi, taborniška in skavtska društva idr. Tudi vadba v družini je pomembna, saj otrok preživi večino časa v družini, kjer se pridobivajo pozitivni vedenjski vzorci in kjer se lahko zagotovi primerna oprema, ki je potrebna za izvajanje športne aktivnosti. Pomembno je tudi vključevanje staršev v športne aktivnosti, posebej pri prekomerno težkih otrocih (Sallis et al., 1992). Pomembno vlogo imajo zdravstvene ustanove, saj so pediatri v stalnem stiku z otroki, adolescenti in njihovimi družinami in so lahko pomemben dejavnik pri motiviranju mladih za ukvarjanje s športom. Po podatkih kar 80 % pediatrov v ZDA raje svetuje otrokom vadbo, kot pa različne diete za hujšanje ipd. Vključevanja javnega zdravstva v oblikovanje primernih gibalnih programov za otroke in mlade je razmeroma malo prisotno (Nader et al., 1987; povzeto po: Sallis et al., 1992).

Otrokovo in mladostnikovo vključevanje v športne dejavnosti je odvisno tudi od športnih znanj, tako gibalnih, ki mu omogočajo zunanji prikaz njegove gibalne učinkovitosti, kot teoretičnih, s katerimi osmišljamo posameznikovo športno dejavnost (Kovač & Novak, 1998a, 1998b, 1999; Kristan, Cankar, Kovač & Praček, 1992b; Markelj, 2003; povzeto po: Kovač & Majerič, 2007f). V Sloveniji je prehod na številčno oceno pri športni vzgoji kljub različnim pogledom (Cankar, 1999; povzeto po: Kovač & Majerič, 2007f; Kristan, 1992a, 2001; povzeto po: Kovač & Majerič, 2007f) spodbudil strokovno javnost, da je začela razmišljati tudi o evalvaciji športno-vzgojnega procesa, izboru in preverjanju ustreznih testnih nalog, s katerimi lahko na objektivni način preverimo učenčevo znanje,

posredno pa tudi učinkovitost pouka (Estrabaud, Marigneux & Tixier-Viricel, 2000; Kraemer, 2002; Marjanovič-Umek, 2001; povzeto po: Kovač & Majerič, 2007f), in o oblikovanju različnih modelov ocenjevanja (Kovač, Jurak & Strel, 2003; povzeto po: Kovač & Majerič, 2007; Kovač et al., 2001; povzeto po: Kovač & Majerič, 2007f, Planinšec, 2003; povzeto po: Kovač & Majerič, 2007f).

V Sloveniji imajo mladi v celotnem sistemu šolanja okrog 1500 šolskih ur športne vzgoje (brez dodatnih kurikularnih dejavnosti), zato upravičeno pričakujemo, da bo imela športna vzgoja pomemben vpliv na razumevanje pomena aktivnega življenjskega sloga mladih in navajanja na zdrav način uporabe prostega časa (Jurak, Kovač & Strel, 2007b). Športna vzgoja je del izobraževalnih predmetnikov večine držav po svetu (Hardman, 2002; Hardman & Marshal, 2000; povzeto po: Jurak, Kovač & Strel, 2007b), zaradi posebnih površin (športne dvorane, igrišča) pa je tudi med najbolj priljubljenimi predmeti (Jurak, Kovač & Strel, 2007b). Zato strokovna združenja pozivajo države, naj povečajo število ur športne vzgoje (Bureau of Committee for Development of Sport, Center for Disease Control, Unesco, World Health Organisation; povzeto po: Jurak, Kovač & Strel, 2007b) in omogočijo otrokom in mladim več gibanja in športa.

Merjenje gibalnih zmogljivosti otrok in mladostnikov

Podatke o telesnih značilnostih in gibalnih zmogljivostih zbirajo v različnih državah sveta z različnim testnimi sklopi. Za merjenje gibalnih sposobnosti v Ameriki največkrat uporabljajo Youth Fitness test, Fitnessgram in Physical Best Package, v Evropi pa Eurofit Test (Jürimäe & Jürimäe, 2000; povzeto po: Kovač Strel, Jurak & Starc 2007a).

Ideja o nastanku *Eurofit testa* datira v leto 1977, ko je bila na srečanju direktorjev športnih inštitutov (Committee of Exspeerts on Sports Research, 1979) dana pobuda, da se oblikuje enotna testna baterija za merjenje gibalnih sposobnosti in telesnih značilnosti otrok in mladih v Evropski uniji. Telesna zmogljivost je pomembna komponenta zdravja in gibalne edukacije. Biti »telesno fit« ne pomeni samo kakovostnejše športne vzgoje v

šoli, pomeni tudi bolj izpolnjeno in srečnejše življenje. V okviru Eurofit testa je telesna zmogljivost opredeljena znotraj treh glavnih sestavin: organske, gibalne in kulturološke.

- a) organska sestavina opredeljuje posameznikove telesne značilnosti, njegovo energijsko presnovo in delovno učinkovitost. Ta posameznikov potencial se najbolj izraža v osnovni aerobni vzdržljivosti, ki jo merimo s kardio-respiratornimi vzdržljivostnimi testi,
- b) gibalna sestavina opredeljuje razvoj posameznikovih gibalnih sposobnosti, ki so odgovorne za kontrolo gibanja in za stopnjo usvojenih motoričnih znanj in veščin. Bazične gibalne sposobnosti so moč, vzdržljivost, hitrost, koordinacija, gibljivost in ravnotežje. Za merjenje teh sposobnosti so potrebni različni motorični testi,
- c) kulturološka sestavina vključuje vrednote in vedenjske vzorce posameznega kulturnega okolja, življenjski stil in pogoje v katerih se izvajajo športna vzgoja v šoli, športni trening v klubu in športne aktivnosti v prostem času (The Eurofit tests of Physical Fitness, 1990).

Eurofit test je del športne vzgoje in je integralni del izobraževalnega procesa. Primarno se uporablja v šolah pri merjenju otrok in mladostnikov starih od 6 do 18 let in se interaktivno združuje z drugimi predmetnimi področji, predvsem z informatiko, s humano biologijo idr. in predstavlja skupen interes za otroke, starše in učitelje v šolah. Omogoča temeljne in objektivne informacije o stanju kondicijske pripravljenosti otrok in mladine v družbi, predvsem pa naslednje,

- Tovrstna testiranja lahko prispevajo pomembne informacije o gibalnem in telesnem razvoju otrok in mladine in jih usmerjajo k pozitivnemu stališču o njihovi samopodobi in k boljši motivaciji.
- Rezultati, ki so pridobljeni s pomočjo Eurofit testa, pripomorejo h kakovostnejšemu načrtovanju procesa šolske športne vzgoje v šoli, trenažnega procesa v klubih in pristočasnih aktivnosti. Rezultati testa opogumljajo starše, da so aktivnejši pri usmerjanju otrok v ukvarjanje s športom.
- Test prav tako opozarja na določene pomanjkljivosti, ko gre za zdravje otrok. Na osnovi rezultatov testa lahko odkrijemo različne gibalne potenciale oziroma zmoglosti, ki jih otroci in mladostniki razvijajo z vadbo.

- V okviru športnega udejstvovanja lahko s pomočjo rezultatov Eurofit testa vplivamo na večjo posameznikovo samokontrolo pri preprečevanju morebitnih poškodb.
- Test Eurofit lahko uporabljamo v modificirani obliki pri mentalno »hendikepiranih« otrocih in na ta način ugotavljamo stanje njihovo gibalne pripravljenosti.
- Otroci in mladi uživajo pri njegovem izvajanju, rezultati pa so uporabljivi in v pomoč športnim učiteljem pri programiranju šolske športne vzgoje. Spremljanje kondicijske pripravljenosti otrok in mladih s pomočjo Eurofit testa pozitivno vpliva na vrednote in stališča o ukvarjanju s športno dejavnostjo. Redno izvajanje Eurofit testa kaže na stanje gibalne pripravljenosti otrok, posebej na kardiovaskularno pripravljenost.
- Merske naloge iz sklopa Eurofit testa se lahko menjajo ali ustrezno modificirajo v skladu s sodobnimi spoznanji o stanju kondicijske pripravljenosti otrok in mladine.

Eurofit test meri naslednje posameznikove sposobnosti in značilnosti: telesno višino in težo, podkožno maščevje, kardiovaskularno (aerobno) vzdržljivost, vzdržljivost v moči, dinamično in statično moč, gibljivost, tekaško hitrost, segmentarno hitrost (hitrost ponavljanja izmeničnega giba), ravnotežje in koordinacijo (The Eurofit tests of Physical Fitness, 1990).

Zanimivo je, da je »Informacijski sistem za ugotavljanje, spremljanje in vrednotenje gibalnih sposobnosti in telesnih značilnosti šolske mladine v Republiki Sloveniji – podatkovna zbirka Športnovzgojni karton« (Strel & Šturm, 1981; 1982; Strel, Šturm, Ambrožič, Leskošek & Štihec, 1994; Strel, Ambrožič, Kondrič, Kovač, Leskošek, Štihec & Šturm, 1996; povzeto po: Kovač, Strel, Jurak & Starc, 2007a), v okviru katerega načrtno zbiramo v Sloveniji podatke o nekaterih telesnih značilnostih in gibalnih sposobnostih otrok in mladine, nastajal istočasno z zbirko Eurofit, ki jo v omejenem obsegu (le del testnih nalog ali pa so nekatere modificirane) uporabljajo nekatere evropske države za ugotavljanje ravni telesne pripravljenosti šolajočih otrok in mladine (Kociper, 2007; povzeto po: Kovač, Strel, Jurak & Starc, 2007a). Tako oblikovana podatkovna zbirka je v predstavitvi različnih sklopov testnih nalog, ki jih uporabljajo v svetu, po mnenju priznanih strokovnjakov eden najboljših za oceno stanja gibalnih sposobnosti otrok in mladine (Jürimäe & Jürimäe, 2000; povzeto po: Kovač, Strel, Jurak & Starc, 2007a).

Za oceno telesne aktivnosti, ki predstavlja precej kompleksno obnašanje, se uporabljajo različne metode in tehnike. Na ta način se želijo pridobiti informacije o absolutni potrošnji energije (intenzivnost kardio-pulmonarnega sistema, frekvenca srca, vrsta gibalne aktivnosti) (Armstrong, 1998). Vrsta uporabljene metode je logično izbrana glede na logistiko in stroške raziskave, samostojno spremljanje srčnega utripa pa lahko določi prednost gibalne aktivnosti znotraj posameznega vzorca. Za večino otrok in adolescentov ni značilno, da traja njihov mišični napor dalj časa. Fantje so že od zgodnjega otroštva usmerjeni k večji gibalni aktivnosti v primerjavi z dekleti, pri obeh spolih pa se gibalna aktivnost zmanjšuje v obdobju adolescence in pozneje v odrasli dobi, upadanje je večje pri dekletih. Nekateri otroci in adolescenti so aktivni, mnogi pa sprejmejo sedeči način življenja (Armstrong & Van Mechelen, 1998).

Preučevanje telesnih zmogljivosti otrok in mladine

Kljub temu, da je opredeljen optimalni nivo aerobne zmogljivosti pri mladih, ni potrjeno, da je ta nizek pri vseh otrocih in adolescentih (Armstrong & Van Mechelen, 1998; American College of Sport Medicine, 2000). Pri fantih narašča V_{O_2} max iz otroštva skozi puberteto do odraslosti, medtem ko pri dekletih doseže V_{O_2} max vrh v srednjem mladeniškem obdobju, to je nekje na sredini med 13-tim in 19-tim letom starosti. V_{O_2} max je pri fantih na splošno višji kot pri dekletih skozi obdobje otroštva in adolescence, tovrstne spolne razlike so predvsem posledica večje mišične mase telesa in koncentracije hemoglobina. Rezultati opravljenih študij kažejo, da so fantje med 5-tim in 17-tim letom gibalno aktivnejši od deklet, pri obeh spolih se gibalna aktivnost zmanjšuje s starostjo, padec je močnejši pri dekletih (American College of Sport Medicine, 2000).

Armstrong (2007; povzeto po: Strel, 2007) navaja, da ne obstajajo znanstveni izsledki o tem, da pada aerobna zmogljivost pri mladih v zadnjih 50-tih letih, prav tako ni dogovora, kaj je optimalna aerobna zmogljivost otrok in adolescentov glede na stopnjo maturacije in stopnjo telesnih značilnost. Ključni kazalnik funkcionalnih sposobnosti je maksimalna poraba kisika na kilogram telesne teže oziroma najvišja poraba kisika pri testu vzdržljivosti, ta pa se manjša v manjši meri kot narašča pridobivanje telesne teže (Armstrong, 2007; povzeto po: Strel, 2007). Evropsko združenje pediatrov predlaga V_{O_2}

max pri fantih 35ml/kg/min. in 30ml/kg/min. pri dekletih (Armstrong, 1998). Sodobne študije, ki so bile opravljene na reprezentativnih vzorcih predpubertetnih otrok kažejo, da imajo vsi otroci vrednosti okrog mejnih vrednosti, ki predstavljajo rizične vrednosti za zdravlje. Na vzorcu 2500 mladih je bilo v obdobju od leta 1987 do leta 1997 ugotovljeno, da ima manj kot 2 % otrok nižje vrednosti od predlaganih mejnih vrednosti, ki so primerne za ohranjanje zdravja. Pri fantih $\dot{V}O_2$ max progresivno narašča od otroštva skozi puberteto v odraslost in ohranja stabilno razmerje glede na telesno težo, medtem ko pri dekletih ta vrednost s starostjo pada v razmerju do telesne teže in se ohranja v srednjem mladeniškem obdobju (Armstrong & Van Mechelen, 1998).

V Veliki Britaniji opozarjajo pediatri, da lahko nizka aerobna zmogljivost predstavlja dejavnik tveganja za zdravlje. Na osnovi rezultatov testiranja preko 3000 mladih v Veliki Britaniji v obdobju 13 let je razvidno, da pripada mejnim vrednostim, ki so zdravju škodljive manj kot 2 % merjencev. Nacionalni inštitut zdravja v Veliki Britaniji priporoča, naj bodo otroci in odrasli povprečno aktivni vsaj 30 minut dnevno, adolescenti naj bi k temu dodali še intenzivnejšo aktivnost 3-krat na teden v trajanju 20 minut. Hitra hoja in jogging ustvarjata stabilno stanje srca v mejah med 140 in 160 udarci /minuto. V Veliki Britaniji doseže v starosti 10 let zahtevano 30-minutno aktivnost 85 % fantov in 72 % deklet, pozneje v srednji šoli pa pride do dramatičnega padca. V starosti 14 let doseže priporočene aktivnosti manj kot 20 % deklet in manj kot 30 % fantov, 84 % deklet in 77 % fantov ne ohranja priporočene 20 minutne aktivnosti pri srčnem utripu 160 ud./min., manj kot 35 % fantov ohranja dnevno aktivnost v trajanju 20 minut pri 160 ud./min. (Armstrong, 2001).

Sedeči način življenja je pri odraslih povezan z mnogimi povzročitelji smrtnosti. Učinek redne gibalne aktivnosti je promoviran v oblikah, kot je povečanje aerobne zmogljivosti, zmanjševanje dejavnikov tveganja oziroma obolevanja za rakom, manj osteoporoze, kontrola nivoja sladkorja idr. Gibalna aktivnost pozitivno učinkuje v mladosti pri ohranjanju zdrave konstitucije in zmanjševanju deleža telesne maščobe. Zdravlje v odraslosti in dobro počutje sta pogojena z načinom življenja v mladosti, gibalno neaktivni mladi se v odraslosti v veliki meri gibalno ne udeležujejo (Armstrong, 2001).

Študije navajajo, da se je v preventivnem smislu za preprečitev kroničnih bolezni kot so, kardiovaskularne, diabetes tipa 2, potrebno izogniti debelosti, ohranjati pa gibalno aktivnost, predvsem aerobno dejavnost. Enako pomembno je ohranjanje mišične moči z vsakodnevno aktivnostjo v obdobju adolescence in odraslosti. Študije o sekularnih trendih, opravljene na vzorcu mladih, so nam lahko v pomoč pri razumevanju, kako lahko socialne razlike in spremembe v načinu življenja pomagajo pri oblikovanju programov za različno stare otroke in adolescente (Westerståhl, 2003).

Po podatkih angleške nacionalne študije (Armstrong, 2001), ki je obravnavala telesne zmogljivosti pri odraslih, je bilo med 600 odraslimi osebami obeh spolov 25 % aktivnih odraslih aktivnih tudi v starosti 14 in 19 let in samo 2 % aktivnih odraslih je bilo neaktivnih v mladosti, kar kaže, da ima gibalna aktivnost odraslih svoj izvor v mladosti (Armstrong, 2001). Rezultati britanske nacionalne študije iz leta 1946, v kateri je sodelovalo več kot 3300 moških in žensk v starosti 36 let, kažejo, da je aktivnost adolescentov lahko dober prediktor gibalne aktivnosti v odrasli dobi (Armstrong, 2001).

Durnin (1992; povzeto po: Armstrong, 1998) je zbiral podatke od leta 1930 do leta 1980 in pokazal, da gre za postopno upadanje energijske presnove med delom oziroma pri gibalni aktivnosti pri mladih v Veliki Britaniji. Takšno zmanjšanje energijske presnove ob enaki oziroma podobni masi telesa se kaže v manjši porabi energije, ki se kaže v bolj »sedečem« načinu življenja. Ali mlade ljudi klasificiramo kot aktivne ali kot neaktivne, je odvisno od uporabljenega kriterija. Znanstvena revija s področja pediatrije (Pediatric Exercise Science, povzeto po: Armstrong & Van Mechelen, 1998) navaja naslednja priporočila:

1. Vsi adolescenti naj bodo gibalno aktivni skoraj vsak dan, bodisi v obliki igre, tekmovanja, vožnje s kolesom, rekreacije, pouka športne vzgoje ali v obliki načrtovanih aktivnosti v okviru družine, šole ali skupine vrstnikov.
2. Adolescenti naj izvajajo vaje za moč trikrat na teden po 20 minut.
3. American College of Sport Medicine (2000) predlaga, da bi vsi otroci in starejši (odrasli) dolgoročno dosegli cilj, ki pomeni najmanj 30-minutno načrtovano vsakodnevno

vadbo. Študije kažejo, da je redka 20- ali 10-minutna dnevna gibalna vadba. Velja, da so nekateri mladi zelo aktivni, drugi pa povsem neaktivni. Pri obeh spolih gre za padec aktivnosti iz otroštva v adolescenco in v odraslost, padec je večji pri dekletih.

Kemper in Verschur (1990) sta identificirala dejavnike za koronarne arterijske bolezni (CAD) pri mladih na Nizozemskem v starosti od 13,5 do 21 let. V študijo je bilo vključenih 93 merjencev in 107 merjenk, ki so bili izmerjeni v obdobju 1977 do 1980, 5 meritev pa je bilo opravljenih v letu 1985. CAD dejavniki so bili opredeljeni (ocenjeni) kot skupni serum holesterola (TC), visok nivo lipoproteinov nizke in visoke gostote in holesterola (LDL, TC/HDL¹¹), sistolični in diastolični srčni utrip, odstotek maščobe telesa in aerobno zmogljivost, ki je predstavljena kot $\dot{V}O_2$ max/telesno teža. Rezultati kažejo, da je odstotek posameznikov, ki spadajo v skupino rizičnih za CAD, nizek pri obeh spolih pri vseh dejavnikih tveganja, kar pa ne velja za odstotek maščobe. Med 20 in 30 % merjenk ohranja stabilen nivo pri polovici dejavnikov tveganja v obdobju 8-letnega šolanja (distribucije za TC, TC/HDL, odstotek maščobe in $\dot{V}O_2$ max/telesno teža). Ker se pri mladih v mladosti v povprečju ohranja relativno visoka vrednost maščobe, je pri mladih ta vrednost pomembna kot dejavnik tveganja za CAD (Kemper & Verschur, 1990).

Armstrong in sodelavci (1995) so ugotavljali aerobno zmogljivost v predpubertetnem obdobju. V raziskavo je bilo vključenih 70 % vseh informiranih otrok, ki so bili stari od 6 do 15 let na šestih osnovnih šolah mesta Exeter v V. Britaniji. Na vsaki šoli je bilo izbranih 25 % otrok, skupaj 111 fantov in 53 deklet. Rezultati so bili obdelani z univariatno analizo variance. $\dot{V}O_2$ max je bil določen s pomočjo obremenitve na tekoči preprogi. Kljub postopnemu naraščanju obremenitve je samo manjši del otrok dosegel plato $\dot{V}O_2$ max, Učenci, ki so dosegli plato $\dot{V}O_2$ max, imajo značilno višji $\dot{V}O_2$ max, višji max srčni utrip, višji max. respiratorni količnik, višji dosežen nivo laktatov v krvi v primerjavi z otroki, ki med progresivnim naporom niso dosegli platoja $\dot{V}O_2$ max. Ugotovitve kažejo, da plato $\dot{V}O_2$ max ni primerna mera oziroma test za določanje $\dot{V}O_2$

¹¹ HDL (high density lipoproteins) je oznaka za holesterol, ki je v obliki lipoproteinov z visoko gostoto in varuje proti aterosklerozi. LDL (low density lipoproteins) je oznaka za holesterol, ki je v obliki lipoproteinov z nizko gostoto in predstavlja dejavnik tveganja (Družinska zdravstvena enciklopedija, 1992).

max pri predpubertetnih otrocih in da imajo fantje značilno višji $\dot{V}O_2$ max v primerjavi z dekleti. Potem, ko je bil pri ugotavljanju $\dot{V}O_2$ max izločen vpliv telesne mase s pomočjo linearno logaritmiranega merskega modela (log-liner model), so fantje ohranili višji $\dot{V}O_2$ max za približno 16 %.

Kemper (1995; povzeto po: Armstrong & Van Mechelen, 1998) je ugotovil, da pri nizozemskih dekletih pada $\dot{V}O_2$ max od 13. do 16. leta in doseže stabilno stanje v odrasli dobi. Fantje v starosti od 8. do 18. leta izkazujejo višjo povezanost telesne mase in $\dot{V}O_2$ max kot dekleta, spolne razlike so med drugim tudi posledica višjega odstotka akumulirane maščobe pri dekletih. V primerjavi s fanti izkazujejo dekleta nižji trend $\dot{V}O_2$ max, ki z leti pada. Longitudinalne študije, ki so bile opravljene na majhnem vzorcu norveških in nemških deklet kažejo, da dosežejo dekleta najvišje vrednosti $\dot{V}O_2$ max v starosti 13,3 in 14,7 let (Armstrong & Van Mechelen, 1998).

Na Finskem je bilo v študijo vključenih 961 finskih mladostnikov, starih 12, 15 in 18 let, ki so jih opazovali 6 let. Gibalna aktivnost, ocenjena z vprašalnikom, je bila opredeljena s pogostnostjo, intenzivnostjo in trajanjem v prostem času. Približno 575 oseb, ki so bile opredeljene kot neaktivne, ostajajo neaktivne tudi po 6-tih letih spremljanja (Armstrong, 2001).

Sallis, Prohaska in Taylor (2000) so v ZDA na osnovi rezultatov 108 študij, obravnavali in ovrednotili 40 spremenljivk za otroke in 48 spremenljivk za adolescente, ki so povezane z gibalno aktivnostjo. Rezultati, ki so bili zbrani za otroke, stare od 3 do 12 let in od 13 do 18 let, kažejo, da se statistično značilno povezuje z gibalno aktivnostjo okrog 60 % vseh analiziranih spremenljivk. Spremenljivke, ki najpogosteje korelirajo z gibalno aktivnostjo otrok v ZDA, so spol, telesna teža staršev, usmerjenost v športno aktivnost, dosedanja gibalna aktivnost, zdrava prehrana, poraba časa izven zaprtih prostorov, dostopnost gibalnih programov in dejavniki, ki predstavljajo določene prepreke pri ukvarjanju s tovrstno dejavnostjo (dostopnost igralnih površin, ponudba programov ipd.). Spremenljivke, ki najpogosteje oziroma stalno korelirajo z gibalno aktivnostjo adolescentov v ZDA, so spol, etnična pripadnost, starost, športna tradicija v lokalnem kraju, usmerjenost v športno aktivnost, prisotne kompetence oziroma znanja za

ukvarjanje z gibalno aktivnostjo, dosedanja gibalna aktivnost, zdrava prehrana, sedeč način preživljanja prostega časa po pouku in med vikendom, možnosti oziroma dostopnost gibalnih programov, podpora staršev in drugih pri gibalni aktivnosti, sorodne gibalne aktivnosti. Razumevanje dejavnikov, ki pogojujejo gibalno aktivnost otrok in mladine, omogoča oblikovanja učinkovitejših programov za korektivne gibalne vsebine (Sallis, Prohaska & Taylor, 2000).

Przeweda in Dobosz (2003) sta na Poljskem ugotovljala razlike v telesni rasti in gibalni zmogljivosti šolskih otrok, ki so bili stari od 7 do 19 let v obdobju zadnjih dveh desetletij 20. stoletja (1980 do 2000), torej v času, ko se je na Poljskem odvijala politična in socialno-ekonomska preobrazba. Hkrati sta želela ugotoviti, kako so tovrstne razlike odvisne od poklica očetov, ki je splošen pokazatelj socialno-ekonomskega statusa posameznika. V študijo, ki je bila izvedena v letih 1979, 1989 in 1999, je bilo vključenih od 73000 do 230000 šolskih otrok in mladine oziroma 1-3 % celotne populacije otrok in mladih te starosti na Poljskem. Uporabljenih je bilo 8 testov iz kompleksa »Eurofit test« in »Cooperjev test. Rezultati, ki so bili pridobljeni na osnovi opazovanja sekularnih trendov telesne višine in telesne teže kažejo, da je porast telesne višine pri otrocih in mladih približno 2 cm na dekada, da pa spremembe gibalnih zmogljivosti ne potekajo povsem enakomerno s somatičnimi spremembami. Na osnovi rezultatov, ki so v zadnji dekadi slabši kot na začetku študije, in na osnovi povezanosti med izobrazbo očeta in gibalno aktivnostjo ter telesnimi značilnostmi, avtorji sklepajo, da pomeni nižja izobrazba očeta tudi slabše razvite gibalne sposobnosti in telesne značilnosti. Avtorja predlagata, da bi bilo potrebno za otroke najnižjih socialnih slojev izvajati dodatne programe gibalne aktivnosti.

Grant-Tomkinson in sodelavci (2003) so ugotovili, da so aerobne sposobnosti oziroma aerobna moč otrok in mladih (adolescentov) v upadanju. Obširna študija primerja rezultate 55 raziskav, v katerih so bili izmerjeni otroci in mladostniki, stari od 6 do 19 let, s testom *tek s pospeševanjem 20 metrov*. Podatki so bili zbrani za obdobje od leta 1981 do 2000 v 10 najbolj razvitih državah (Avstralija, Kanada, Belgija, Francija, Grčija, Italija, ZDA, Španija, Nizozemska, Severna Irska) in v Poljski, ki spada med tranzicijske

države. Celoten vzorec, ki je zajemal 129882 otrok in adolescentov je združeval 151 starostnih, spolnih in nacionalnih podvzorcev. Rezultati kažejo, da je pri otrocih in mladostnikih omenjene starosti prisoten trend upadanja aerobne moči za približno 0,43 % na leto, upadanje je izrazitejše pri starejših starostnih skupinah otrok in mladostnikov in je podoben pri obeh spolih.

Wedderkopp in sodelavci (2004) so analizirali sekularne trende pri danskih otrocih z dvema prepletjenima ocenama. Rezultati študije, ki je bila izvedena na reprezentativnem vzorcu 9-letnih danskih otrok v razponu 12 let (1985/86-1997/98), kažejo, da so imeli fantje leta 1997/98 nižjo raven telesne zmogljivosti in višji delež maščobne mase v primerjavi z letom 1985/86. Fantje so dosegli leta 1997/98 enake rezultate v telesni zmogljivosti kot leta 1985/86, najbolj pripravljena dekleta pa so imela značilno višjo raven telesne zmogljivosti leta 1997/98 v primerjavi z letom 1985/86. Razlike med najslabše in najboljše telesno zmogljivimi so se v opazovanem obdobju povečale pri obeh spolih. Pri fantih je omenjena razlika 10 odstotna v aerobni zmogljivosti in znaša v razmerju do telesne mase 38 % v letu 1985/86 in 45 % v letu 1997/98. Podobna polarizacija se je pojavila pri dekletih in sicer 37 % v letu 1985/86 in 44 % v letu 1997/98.

Pri ugotavljanju trendov v nevro-mišični in kardiorespiratorni zmogljivosti švedskih adolescentov v letih 1987 in 2001 so Ekblom, Odobon in Ekblom (2004) uporabili funkcionalne teste mišične vzdržljivosti spodnjih okončin in spodnjega ter zgornjega dela trupa, submaksimalno obremenitev na tekoči preprogi, izmerjeni sta bili tudi telesna višina in telesna teža. V vzorcu iz leta 1987 je bilo 479 adolescentov, v letu 2001 pa 1470 adolescentov. Rezultati kardiorespiratorne zmogljivosti kažejo, da so pri fantih razlike med leti merjenj majhne, medtem ko pri dekletih ni tovrstnih razlik med leti merjenj. Izmerjene razlike so največje v testu, ki meri veso v zgibi, manjše pa so pri repetitivni moči trupa in nog. Rezultati kažejo, da so razlike v letih 1987 in 2001 posledica predvsem prevelike telesne teže telesno manj zmogljivih adolescentov obeh spolov. Pri telesno zmogljivejših so nastale razlike v omenjenih testih nepomembne. Avtorji sklepajo, da so nastale razlike in upad telesnih zmogljivosti in nevro-mišičnega potenciala

posledica razlik v gibalni aktivnosti, kar lahko posledično vpliva na zdravje adolescentov in na njihovo življenje pozneje.

Dinamika (kinetika) kisikove porabe je tradicionalno opredeljeno kot posamezna eksponentna funkcija z relativno stopnjo naraščanja v začetku in poznejšim upočasnjenim približevanjem k stabilnemu stanju (Kropej, Škof & Milič, 2002). Opravljeno je bilo veliko študij o platoju $\dot{V}O_2$ max, kjer so bile uporabljene različne metode določanja $\dot{V}O_2$ max. Osnovno vprašanje je, zakaj nekateri posamezniki lahko dosežejo plato $\dot{V}O_2$ max drugi pa ne. Avtorja (Kemper & Zundert, 1991; povzeto po: Kropej, Škof & Milič, 2002) sta ugotavljala morfološke razlike med mladimi, kjer so nekateri posamezniki dosegli med obremenitvijo na tekoči preprogi plato max $\dot{V}O_2$, drugi pa ne. Avtorja ugotavljata, da je lahko relativno višji $\dot{V}O_2$ max posledica večje mišične mase nog.

Kropej, Škof in Milič (2002) so ugotavljali razlike med skupino otrok, ki so dosegli plato $\dot{V}O_2$ max, s skupino, v kateri so bili otroci, ki platoja niso dosegli. Prav tako so avtorji želeli ugotoviti, kateri morfološki (antropometrični) in psihološki dejavniki ter osnovna vzdržljivost vplivajo na doseženi $\dot{V}O_2$ max. V študiji je bilo izmerjenih 27 otrok, starih od 9 do 15 let (14 fantov in 13 deklet), ki so opravili meritve v štirih testnih dnevih. Avtorji so želeli ugotoviti, ali obstajajo statistično značilne razlike med doseženim platojem $\dot{V}O_2$ max in testi, ki merijo $\dot{V}O_2$ max, osnovno vzdržljivost (ki je bila izmerjena na tekoči preprogi), rezultat na 2400 metrov in odstotek maščobnega tkiva. Rezultati kažejo, da je bilo med tistimi, ki so dosegli plato $\dot{V}O_2$ max 85 % deklet in 15 % fantov, med tistimi, ki platoja $\dot{V}O_2$ max niso dosegli pa 29 % deklet in 71 % fantov. To pomeni, da doseže plato $\dot{V}O_2$ max 11 deklet od 13-tih in 4 fantje od 14-tih, kar se ujema z ugotovitvami drugih (Kemper & Zundert, 1991; povzeto po: Kropej, Škof & Milič, 2002). Avtorji sklepajo, da imajo otroci, ki so dosegli plato max $\dot{V}O_2$, slabši rezultat na 2400 metrov, se hitreje izčrpajo, so manj vzdržljivi in imajo nižji $\dot{V}O_2$ max v primerjavi s tistimi, ki niso dosegli platoja $\dot{V}O_2$ max. Razlike med skupinama so posebej izrazite pri maščobnem tkivu in obsegu stegen, kjer so vrednosti višje pri skupini, ki je dosegla plato $\dot{V}O_2$ max. Rezultati potrjujejo, da pri dekletih pada $\dot{V}O_2$ max s starostjo, saj so v primerjavi s fanti konstitucijsko šibkejša in imajo več maščobnega tkiva. Avtorji sklepajo, da lahko

posamezniki, ki imajo več maščobnega tkiva in nižjo aerobno moč, hitreje dosežejo plato $\dot{V}O_2$ max v primerjavi s tistimi, ki imajo manj maščobnega tkiva in dosežajo plato $\dot{V}O_2$ max pozneje. Slednji so tudi manj izčrpani in lahko nadaljujejo z aerobno aktivnostjo po doseženem platoju $\dot{V}O_2$ max tako dolgo, dokler ne dosežejo realnega $\dot{V}O_2$ max. Rezultati študije potrjujejo dosedanje ugotovitve, da dosežejo plato $\dot{V}O_2$ max predvsem tista dekleta, ki dosežajo slabše rezultate v testih aerobne moči in v splošni tekaški vzdržljivosti ter imajo hkrati več maščobnega tkiva v primerjavi s tistimi, ki platoja $\dot{V}O_2$ max ne dosežajo (Kropej, Škof & Milič, 2002).

Škof in Milič (2002) sta ugotavljala, kakšen je relativni delež posameznega sistema pri preskrbi z energijo, ki je potrebna za tek na 600 metrov in 2400 metrov pri slovenskih otrocih različne starosti. Vzorec preiskovancev je sestavljalo 28 otrok. Povprečna starost merjencev je bila 12,7 +/-1,8 leta. V vzorec je bilo vključenih 12 učencev/enk 3. in 4. razreda (povprečna starost 10,7 +/- 1 leto) in 16 učencev/enk 7. in 8. razreda (povprečna starost 14,2 +/- 1,2 leta). Preiskovanci so opravili antropometrične meritve in test maksimalne aerobne moči v laboratoriju ter testna teka na 600 in 2400 metrov na atletski stezi. Vse tekaške teste so opravili s prenosno telemetrijsko enoto K4B Cosmed (Italija, sistem breath by breath). Energijska poraba posameznega preiskovanca med tekom je bila definirana kot vsota deležev aerobnega sistema, anaerobne glikolize in kreatinfosfatnih zalog. Delež posameznega sistema je bil definiran in izražen kot ekvivalent kisika. V teku na 600 metrov zagotavljajo anaerobni energijski viri $\frac{1}{3}$ potrebne energije, medtem ko predstavlja tek na 2400 metrov »čisto« (95 %) aerobno obremenitev. Relativni delež aerobnega energijskega sistema je pri teku na 600 metrov pri 10-letnih otrocih višji (70,4 %) kot pri 14 letnikih (64,7 %) ($p = 0,014$). V strukturi energijske oskrbe teka na 2400 metrov med otroki različne starosti ni razlik. Avtorja sklepata, da rezultate testa na 600 metrov ni mogoče interpretirati kot zanesljive pokazatelje aerobne učinkovitosti otrok. V ta namen je veliko bolj primeren testni tek na 2400 metrov ali druga podobna tekaška razdalja.

Westerståhl (2003) je raziskovala gibalno aktivnost in telesno zmogljivost (physical fitness) pri 16-letnih švedskih adolescentih v srednji šoli v letu 1995 ter ugotovljala

sekularne trende v telesni zmogljivosti v obdobju od leta 1974 do 1995. Anketa je zajela 542 merjencev ali 93 % vseh povabljenih adolescentov. Z antropometričnimi merami in testi gibalnih sposobnosti je bilo izmerjenih 460 merjencev (87 %) v letu 1995, v letu 1974 pa je bilo izmerjenih 395 adolescentov. Ena tretjina adolescentov ni dosegla nivoja zahtevane 30-minutne dnevne gibalne aktivnosti, medtem ko 70 % adolescentov ni doseglo 60-minutne tovrstne aktivnosti. Rezultati so pokazali, da so bili dijaki poklicnih smeri manj gibalno aktivni v primerjavi s srednješolci tehniških in gimnazijskih programov. Razlike v gibalni aktivnosti med izobraževalnimi programi so posledica nižjega socialno-ekonomskega statusa, manjšega vpliva staršev in nižjega zdravja pri dijakih poklicnih šol. Malo deklet in fantov je bilo vključenih v športne klube, mnogo deklet je gojilo gibalno aktivnost izven športnih klubov. V povprečju so dekleta manj gibalno aktivna v primerjavi s fanti, vendar med spoloma ni razlik glede porabljenega časa za gibalno aktivnost. Več adolescentov je v prostem času gibalno aktivnejših v letu 1995 glede na leto 1974 in so tudi bolj motivirani za ohranjanje kondicije, kar je pomembno za javno zdravstvo. Življenjski stil mladih na Švedskem postaja vse bolj »sedeči« v letu 1995 glede na leto 1974. Višja telesna teža, slabša tekaška pripravljenost in mišična vzdržljivost so vzrok in posledica manjše dnevne telesne aktivnosti. Predvsem slabša vzdržljivost v moči je lahko posledica pomanjkanja tovrstne aerobne vadbe v prostem času in v okviru šolske športne vzgoje (Westerståhl, 2003).

Longitudinalno spremljanje šolajoče se populacije, ki temelji na podatkih, ki so pridobljeni v študiji *Rezultati Informacijskega sistema za ugotavljanje, spremljanje in vrednotenje gibalnih sposobnosti in telesnih značilnosti šolske mladine v Republiki Sloveniji – podatkovna zbirka Športnovzgojni karton* kažejo, da se je pri generaciji deklic, rojenih leta 1980, kožna guba nadlahti povečevala v obdobju od 7. do 11. leta starosti, z vmesnim padcem v 12-tem letu starosti, se povečevala do 16. leta starosti in postopno padala do 18. leta starosti. Generacija, ki je rojena v letu 1989 ima drugačno krivuljo razvoja, saj se vrednost kožne gube povečuje brez vmesnega padca v obdobju od 7. leta do 18. leta starosti. Generacija otrok, ki so bili rojeni v letu 1989 hitreje pridobiva na podkožnem maščevju nadlahti kot generacija otrok, ki je bila rojena leta 1980. Pri dekletih je razlika največja v starosti 18 let in znaša 1,9 mm, pri fantih pa v starosti 12 let

in znaša 1,29 mm. Pri 18-letnih fantih je vrednost kožne gube nadlahti pri generaciji dijakov v letu 2007 večja za 1,19 mm v primerjavi z vrstniki v letu 1998. Pri 18 let starih dekletih pa je vrednost kožne gube nadlahti pri generaciji deklet v letu 2007 večja za 1,90 mm v primerjavi z vrstnicami v letu 1998 (Strel, Starc & Kovač, 2007c).

Strel (2007) je ugotavljal vpliv telesnih značilnosti na rezultate v teku na 600 metrov pri slovenskih otrocih in mladostnikih v letih 1983, 1993 in 2003. Ugotovil je, da je povezanost med rezultati v teku na 600 metrov in telesno višino v letih 1993 in 2003 pozitivna, a se s starostjo zmanjšuje, tako da je pri 19-letnikih le še $-0,05$ (1993) in $-0,069$ (2003), medtem ko je bila v letu 1983 bistveno drugačna ($,159$ in kar $,401$), kar je pomenilo, da so imeli višji učenci slabši rezultat. Avtor pojasnjuje rezultate predvsem z obsežnejšo in kakovostnejšo športno ponudbo v šolskih programih in pristočasnih aktivnostih. Boljše rezultate v teku na 600 metrov dosegajo tisti posamezniki, ki so nadpovprečno visoki in ob pravilni tehniki teka izkoriščajo biomehanske prednosti visokega težišča telesa (Strel, 2007). Avtor je ugotovil je, da so v zadnjih 20-tih letih nastale bistvene spremembe v povezanosti med tekom na 600 metrov in telesno težo. Leta 1983 je bila povezanost pozitivna in bolj izrazita pri učencih osnovne šole. V letih 1993 in 2003 pa je povezanost bistveno višja, a negativna s tendenco zmanjševanja medsebojne povezanosti s starostjo merjencev (Strel, 2007). Ugotovljen negativen vpliv telesne teže na rezultate v teku na 600 metrov v letih 1993 in 2003 je v nasprotju s pričakovanji, saj sta Šturm (1975; povzeto po: Strel, 2007) in Strel (1976; povzeto po Strel, 2007) ugotovila, da telesna teža (mišična masa) pozitivno vpliva na boljše rezultate pri teku na 600 metrov. V zadnjih 20-tih letih ugotavljamo v Sloveniji izrazito, skoraj 10-odstotno povečanje telesne teže (Strel et al., 2003a; Strel, Kovač & Rogelj, 2006b). Posebej pri učencih do 12. leta starosti povečana mišična masa in večja količina podkožnega maščevja vplivata na povečanje telesne teže. Pasivna telesna masa ima negativen vpliv na rezultate v teku na 600 metrov. Pri dijakih pa večja količina podkožnega maščevja na povečanje telesne teže nima bistvenega vpliva (Strel 2007). Kožna guba nadlahti v večjem deležu pojasnjuje uspešnost v teku na 600 metrov v primerjavi s telesno težo. Kožna guba nadlahti negativno vpliva na rezultat v teku na 600 metrov. Pri 12-letnih učencih osnovne šole je negativen vpliv kožne gube na rezultat v

teku na 600 metrov največji v letu 2003, vpliv je nekoliko manjši v letu 1983, najmanjši pa v letu 1993 (Strel, 2007).

Kovač (2006), Leskošek, Kovač in Strel (2007) so primerjali telesne značilnosti in gibalne sposobnosti (telesno zmogljivost) slovenskih srednješolcev in srednješolk, ki so leta 2004/2005 obiskovali različne srednješolske programe in ugotovili, da se dijaki različnih programov ne razlikujejo bistveno v telesni teži in v količini podkožnega maščevja. Dijaki v srednji šoli povečajo telesno težo, nekoliko pa se jim zmanjša količina podkožnega maščevja (Leskošek, Kovač & Strel, 2007). Dekletom v gimnazijskem in srednje tehničnem programu se podkožno maščevje od prvega letnika šolanja do konca tretjega letnika zmanjša, dekletom v poklicnem izobraževanju pa se zviša (Kovač, 2006).

Gortsila in sodelavci (2008) so ugotavljali razlike v indeksu telesne mase (ITM) med tistimi otroki in adolescenti, ki živijo v velikih urbanih sredinah, in tistimi, ki živijo na podeželju. V ta namen je bilo izmerjenih 3763 grških otrok in adolescentov, od tega 2046 deklet (495 iz velikih mest in 1551 s podeželja) in 1717 fantov (402 iz velikih mest in 1316 s podeželja), ki so bili stari od 8 do 13 let in so bili uvrščeni v 6 starostnih razredov. Vzorec neodvisnih spremenljivk so predstavljale posamezne starostne skupine, in sicer 8, 9, 10, 11, 12 in 13 let. Rezultati večfaktorske analize variance so pokazali, da imajo vse tri spremenljivke statistično značilen vpliv na oblikovanje telesne mase, vpliv je največji pri spremenljivki *starost*, nekoliko manjši vpliv ima spremenljivka *kraj bivanja*, najmanjši vpliv na telesno maso pa ima *spol*. Indeks telesne mase je največji pri otrocih, starih od 9 do 12 let, ki živijo v večjih urbanih središčih. Po mnenju avtorjev bi lahko pojasnili dobljene razlike v indeksu telesne mase med mestnimi in podeželskimi otroki in adolescenti na osnovi medsebojnega učinkovanja večjega števila dejavnikov, predvsem prehrane, udeležbe v športnih aktivnostih, socialno-ekonomskega statusa in življenjskega sloga.

Scarpa (2008) je ugotovljal, kakšno samopodobo imajo italijanski adolescenti na osnovi lastne gibalne aktivnosti in telesne zmogljivosti in hkrati ugotoviti tovrstne razlike med fanti in dekleti. S pomočjo vprašalnika o telesni samopodobi in s pomočjo testnega

sklopa Eurofit-Test je bilo izmerjenih 130 srednješolcev, starih 12 do 15 let, ki so izhajali iz različnih družinskih okolij. Avtorji so želeli pojasniti naslednjih 9 značilnih komponent: telesna samopodoba, zdravje, koordinacija gibanja, aktivnost, maščobno tkivo telesa, moč, gibljivost, splošna vzdržljivost in zunanji videz. Rezultati so pokazali, da ne obstajajo pomembne razlike med fanti in dekleti v njihovi telesni samopodobi. Ugotovljeno je, da imajo debeli otroci slabšo samopodobo in negativno predstavo o lastni telesni zmogljivosti v primerjavi s svojimi normalno težkimi vrstniki.

Cordente-Martinez in sodelavci (2008) so ugotavljali v epidemološki študiji, ki je zajela španske adolescente mesta Madrid, stare med 13 in 17 let, tiste dejavnike, ki najmočneje določajo njihovo telesno aktivnost. V vzorcu je bilo 266 fantov in 288 deklet, ki so se šolali v 16-tih od skupaj 21-tih izobraževalnih središč, kolikor jih je v Madridu. Rezultati kažejo, da najmočneje korelirajo s telesno aktivnostjo naslednje spremenljivke: spol, starost, socialno-ekonomski status, gibalna aktivnost staršev, stopnja izobrazbe, finančna zmožnost, kajenje, uživanje alkohola in debelost. Med naštetimi spremenljivkami imajo največji vpliv na telesno aktivnost spol, telesna aktivnost očeta in prijateljev in debelost. Avtorji ugotavljajo, da bi morali dekletom in tistim adolescentom z nizkim socialno-ekonomskim statusom omogočiti dodatne možnosti za njihovo vsakodnevno gibalno aktivnost. Starši bi se morali dejavneje vključevati v različne oblike športne aktivnosti, s tem bi pripomogli k večji športni aktivnosti svojih otrok. Avtorji predlagajo dodatne oblike izobraževanja otrok, adolescentov in staršev na področju zdravega prehranjevanja s ciljem odprave debelosti ter sedečega načina življenja.

Santos in sodelavci (2008) so ugotovljali, kakšen je vpliv nekaterih dejavnikov (sestava telesa, starost, spol, rasna pripadnost) na maksimalno porabo kisika pri 266-tih portugalskih adolescentih, starih med 12 in 18 let, od tega 112 fantov (80 kavkaških in 32 afroameriških) in 154 deklet (109 kavkaških in 45 afroameriških). Odstotek maščobnega tkiva je bil izračunan s pomočjo bioelektrične impedance, kardiorespiratorna zmogljivost pa s pomočjo ustrezne testne baterije. Prevalenca debelosti je bila 19,2-odstotna. Rezultati multiple regresije so pokazali, da med obema vzorcema ni bilo značilnih razlik, medtem ko dekleta kažejo nižjo vrednost $\dot{V}O_2$ maks. in višjo raven

telesne zamaščenosti v primerjavi s fanti. Afroameriška dekleta izkazujejo višje vrednosti v kardiorespiratorni zmogljivosti v primerjavi z njihovimi kavkaškimi vrstnicami. Rezultati kažejo, da imajo starejši kavkaški adolescenti, adolescenti s prekomerno telesno težo in starejša dekleta nižjo kardiorespiratorno zmogljivost.

Martins in sodelavci (2008) so ugotavljali, kakšen vpliv imata kardiorespiratorna zmogljivost in indeks telesne mase na dejavnike tveganja za kardiovaskularne bolezni pri otrocih in adolescentih. Avtorji so hipotetično predpostavljali, da obstajajo značilne razlike v razširjenosti dejavnikov tveganja za kardiovaskularne bolezni med skupinami otrok in adolescentov, ki se razlikujejo v stopnji telesne zmogljivosti (»pripravljeni«, »nepripravljeni«, normalno težki, prekomerno težki). Izmerjenih je bilo 420 otrok in adolescentov obeh spolov v dveh portugalskih mestih, v Portu in Bragi. Kardiorespiratorna zmogljivost je bila izmerjena s pomočjo »shuttle-run testa«, spremenljivke (krvni pritisk, HDL-holesterol, LDL-holesterol, skupni holesterol, delež glukoze in trigliceridov v krvi, indeks telesne mase, podkožno maščevje in obseg v pasu) pa so bile izmerjene v skladu z mednarodno veljavnimi postopki merjenja. Rezultati so pokazali, da je bilo 51,8 % vseh merjencev brez zdravju škodljivih dejavnikov tveganja za kardiovaskularne bolezni, od teh je bilo 22,7 % prekomerno težkih. Avtorji sklepajo, da obstajajo med omenjenimi štirimi skupinami značilne razlike v prisotnosti dejavnikov tveganja za kardiovaskularne bolezni.

Monteiro in Moreira (2008) sta primerjala srednje vrednosti pri aerobni zmogljivosti pri portugalskih fantih in dekletih v povezavi z njihovimi rezultati pri spremenljivkah, s katerimi merimo obseg v pasu, % telesnega maščevja in redno telesno aktivnost. Vzorec je zajemal 690 otrok v puberteti in adolescentov, od tega 304 fantov in 350 deklet, starih 10 do 15 let. Izmerjene so bile tri antropometrične mere (telesna višina in teža, kožna guba), redna telesna aktivnost je bila izmerjena s pomočjo vprašalnika, aerobna zmogljivost pa s testom progresivne aerobne vzdržljivosti. Na osnovi rezultatov je bila ugotovljena visoka in pozitivna korelacija med regularno telesno aktivnostjo in aerobno zmogljivostjo, posebej pri fantih. Debeli fantje kažejo nizko sposobnost v testu, ki meri progresivno aerobno vzdržljivost v primerjavi z normalno težkimi vrstniki. Dekleta in

fantje, ki dosegajo večje število točk v vprašalniku, s katerimi ugotavljamo rednost telesne aktivnosti (7,97 točk pri dekletih in 8,75 točk pri fantih) dosegajo boljši rezultat v testu *progresivna aerobna vzdržljivost*.

Holzweg in Ketelhut (2008) sta ugotavljala s pomočjo vprašalnika socialni status staršev otrok, njihovo življenjsko raven, pogostnost gledanja televizije, udeležbo otrok v športnem klubu in družinsko športno aktivnost. V študijo je bilo vključenih 172 3-5 let starih otrok, od katerih je 80 živelo v depriviligiranih okoljih, 92 pa je živelo v premožnejših bivanjskih okoljih. Otroci so bili testirani s testnima baterijama KMS 3-6 in MOT 4-6, izračunan je bil indeks telesne mase. Socialni status staršev izmerjenih otrok je vključeval osebni dohodek obeh staršev in predstavlja reprezentativni vzorec mesta Berlin, podatki pa so bili obdelani s pomočjo enofaktorske analize variance. Primerjava rezultatov je pokazala, da imajo spremenljivke, kot so debelost, zdravstveni status in motorična učinkovitost odločilen vpliv na socialni status otrok. Dobljeni rezultati so potrdili znane ugotovitve o odvisnosti telesne aktivnosti od socialnega okolja. Po mnenju avtorjev bi bilo potrebno v vrte, osnovne šole in v socialno depriviligirana okolja vnesti dodatne programe gibalne aktivnosti.

Življenjski slog mladih in njihova telesna zmogljivost

Družbeni, kulturni in tehnološki procesi, ki so značilni za sodobno družbo, oblikujejo življenjski slog ljudi, še posebej življenjske sloge otrok in mladine, kjer so v ospredju privatizacija javnega življenja, individualizacija in globalizacija. Za procese individualizacije je značilno, da starši postavljajo otrokom cilje in jih na ta način vzpodbujajo, da pristopajo k stvarjem v življenju načrtovano in sistematično. Na ta način je življenjski prostor otrok postal zelo omejen in nadzorovan, saj je postal velik del njihove mobilnosti odvisen od staršev in njihovega časa (Starc & Kovač, 2007). Globalizacija, ki jo napaja predvsem potrošniška logika, prav tako močno oblikuje življenjski slog mladih. Potrošniške oblike vrstniške kulture, zaznamovane z medijsko kulturo, vdirajo v domove in vplivajo na to, da postajajo otroci vse bolj odločujoč dejavnik potrošništva v vsakem gospodinjstvu (Kinder, 1991; Kline, 1993; povzeto po:

Starc & Kovač, 2007). Pomemben oblikovalec današnjega prostega časa mladih so prav mediji. Razvoj množičnih medijev in množične zabave je povzročil, da je javna sfera postala samo navidezna, v njej pa so komercialni interesi prevladali nad javnimi. Mediji so del popularne kulture in čeprav jih večkrat povezujejo z zabavo, jim sodobne komunikološke teorije pripisujejo še nekaj drugih pomembnejših funkcij: informirati, oblikovati javno mnenje in vzgajati (Košir & Ranfl, 1996; povzeto po: Kovač et al., 2007g).

Različni individualno pogojeni življenjski slogi mladih se oblikujejo prav tako v odvisnosti od geografskih, kulturnih in socialno-ekonomskih vplivov, vendar pa življenjski slog današnjega mladostnika v razvitih evropskih državah zaznamujejo predvsem značilnosti sodobne informacijske družbe, ki se odražajo v naraščajoči sedentarnosti, v neustreznih prehrabnih navadah, v pogostem uživanju opojnih snov in v prikriti ponudbi nezdravih navad (Jurak, Kovač & Strel 2007a). Mladostnikov prosti čas prepogosto zapolnjujejo televizija, medmrežje in zabavna industrija. Mladi se ob večerih, posebej ob vikendih vključujejo v nove oblike družabnega življenja, ki so žal prevečkrat povezana s patologijo različnih družbenih skupin (Jurak, Kovač & Strel 2007a). Tovrstne spremembe življenjskih slogov mladih v razvitih državah se kažejo v povečanem podkožnem maščevju mladostnikov (Rychtecky, 2007; Strel et al., 2004; povzeto po: Jurak, Kovač & Strel 2007a), večjem deležu mladostnikov s prekomerno telesno težo in v zmanjšanju njihovega gibalnega potenciala, zlasti vzdržljivosti v moči (Beunen et al., 1992, Rychtecký, 2004; povzeto po: Jurak, Kovač & Strel 2007a; Strel et al., 2003a, 2003b). Vzporedno s povečanjem telesne mase v zadnjih dveh desetletjih se aerobne sposobnosti mladostnikov slabšajo (Armstrong & Welsman, 1994; povzeto po: Strel, 2007), zato izsledki kažejo tudi na upad rezultatov pri mladostnikih v dejavnostih, ki zahtevajo premikanje telesne mase (Strel et al., 2004; Wedderkopp et al., 2004).

Večletne primerjave gibalnih sposobnosti slovenskih dijakov kažejo, da se ob povečanju deleža gibalno slabo učinkovitih dijakov povečuje delež gibalno zelo sposobnih dijakov, znižuje pa se delež povprečno gibalno sposobnih dijakov (Strel, Kovač & Rogelj, 2006b; Strel et al., 2002a, 2003a, 2003b, 2004a, 2004b). Na podlagi teh ugotovitev avtorji predvidevajo, da med dijaki v Sloveniji verjetno obstajata dva življenjska sloga, ki ju

močno zaznamuje športna (ne)dejavnost (Jurak, Kovač & Strel, 2007a). Omenjeni avtorji pri tem ugotavljajo, da športni življenjski slog poleg rednega športnega udejstvovanja označuje redno prehranjevanje in redko uživanje opojnih snovi v nasprotju s tistim slogom, ki ga lahko zaradi dejavnikov tveganja za zdravje (kava, cigareti, nezdrava prehrana, alkohol ipd.) označimo kot popolno nasprotje športnega življenjskega sloga.

Rezultati raziskave HBSC¹² (Gabrijelčič-Blenkuš, 2004, povzeto po Jurak, Kovač & Strel, 2007a) kažejo, da v Sloveniji redno zajtrkuje le 42 % fantov in 37 % deklet, med tednom ima vsak dan kosilo 80 % mladih, večerjo pa 61 % fantov in 43 % deklet. Po navedbah Gabrijelčič-Blenkušove (2001; povzeto po: Jurak, Kovač & Strel, 2007a) imajo mladostniki, ki se bolj redno prehranjujejo, tudi boljše sestavo prehrane in višjo telesno samopodobo. Avtorica ugotavlja, podobno velja za evropske vrstnike, da mladostniki uživajo premalo sadja in zelenjave ter rib, dekleta pa tudi premalo mleka in mlečnih izdelkov ter mesa, pogosto pa posegajo po sladkih in slanih prigrizkih ter gaziranih pijačah in pijačah z nizkim sadnim deležem (Gabrijelčič-Blenkuš, 2004; povzeto po: Jurak, Kovač & Strel, 2007a; Brettschneider et al., 2004; povzeto po: Jurak, Kovač & Strel, 2007a). Po podatkih se je, glede na vnos hrane in energije delež otrok s prekomerno telesno težo po IBM (25-30 kg/m²) v zadnjem desetletju povečal (Bučar-Pajek, Strel & Kovač, 2004a, 2004b; povzeto po: Jurak, Kovač & Strel, 2007a; Strel, Kovač & Rogelj, 2006b). Raziskava HBSC je pokazala, da je Slovenija v evropskem vrhu glede pogostosti kajenja 15-letnikov (Currie et al., 2004; povzeto po: Jurak, Kovač & Strel, 2007a). Izsledki kažejo, da vsakodnevno kadi kar 23,2 % deklet in 18,2 % fantov te starosti, medtem ko je povprečje EU v tej starosti pri dekletih 17,9 % in pri fantih 18,2 %. V večini držav EU je opazno povečanje kajenja, razen na Švedskem, kjer se je pogostost kajenja zmanjšala tudi zaradi intenzivne kampanje proti kajenju (Brettschneider et al., 2004, povzeto po: Jurak, Kovač & Strel, 2007a). Izsledki raziskave (Currie et al., 2004; povzeto po: Jurak, Kovač & Strel, 2007a) HBSC prav tako kažejo, da slovenski petnajstletniki uživajo alkoholne pijače nekoliko pogosteje (tedensko 41 % fantov in 26 % deklet) kot v povprečju evropski vrstniki (tedensko 35 % fantov in 25 % deklet). Slovenski mladostniki s športnim načinom življenja se prav tako zabavajo in družijo s

¹² Health Behavior School-aged Children Study.

svojimi vrstniki, drugačen pa je njihov način zabave. Manj se opijajo, redko kadijo in zelo uživajo mehke droge (Jurak, Kovač & Strel, 2007a).

Nezdrave razvade imajo poleg dolgoročnih posledic (kardiovaskularne bolezni, rakava obolenja, diabetes tipa II, astmatična obolenja, osteoporoza) tudi kratkoročne učinke na organizem, ki se kažejo v slabem počutju, želodčnih težavah in bolečinah v različnih delih telesa (Jurak, Kovač & Strel, 2007a). Hkrati pa kažejo na stroške posameznika (SURS)¹³ in obremenitev zdravstvene blagajne, ki nastaja zaradi nezdravih razvad. V zadnjih desetletjih se zmanjšuje vloga družine pri socializaciji mladostnika, pomembnejši dejavnik oblikovanja življenjskega sloga pa so postali vrstniki (De Knop et al., 1996; Brettschneider et al., 2004; povzeto po Jurak, Kovač & Strel, 2007a). Mladostnik si lahko tako ob ustreznih spodbudah širše družbe in zaradi vplivov vrstnikov oblikuje ustrezen športni življenjski slog, njegove značilnosti so ustrezna izbira pristočasnih dejavnosti in bolj zdrave vsakodnevne navade (Jurak, Kovač & Strel, 2007a).

Študije, ki bodo obravnavale področje telesnih zmogljivosti otrok in mladine, naj odgovorijo na vprašanje, kakšen je vpliv različnih dejavnikov na telesno zmogljivost otrok in kako se le-ta spreminja glede na spol, starost, socialnoekonomski položaj, življenjski slog in etnično pripadnost. Različne institucije, kot so šole, zdravstvene ustanove, nacionalne športne zveze, športni klubi in društva morajo biti, ob podpori medijev, usmerjene k oblikovanju takšnih programov in pogojev za njihovo izvajanje, da bodo le-ti imeli pri otrocih in mladostnikih primerne pozitivne učinke tako v mladosti kot tudi pozneje v življenju.

¹³ Po podatkih statističnega urada RS (SURS, 2006) je povprečno slovensko gospodinjstvo v letu 2004 zapravilo za alkoholne pijače, tobak in narkotike 352 EUR, za zdravstvene storitve in izdelke 259 EUR, za športne storitve pa 110 EUR.

5.1 PREUČEVANJE ODNOSOV MED TELESNO ZMOGLJIVOSTJO IN METABOLIČNIM SINDROMOM

V ZDA je Nacionalni izobraževalni program za odrasle (NIP), ki preučuje pomen holesterola za zdravje, opredelil metabolični sindrom kot zbir dejavnikov tveganja za nastanek kardiovaskularnih bolezni, ki so deležne klinične obravnave (Grundy et al., 2004). NIP posebej izpostavlja naslednje dejavnike tveganja za nastanek kardiovaskularnih bolezni: debelost (posebej v predelu trebuha), gibalna neaktivnost in aterogenična¹⁴ stanja. K pomembnejšim dejavnikom tveganja spadajo še kajenje, povišan krvni pritisk, povišan delež LDL holesterola, nižji HDL holesterol, genetsko nagnjenje za nastanek koronarno srčnih bolezni in proces staranja. Med spremljajoče dejavnike tveganja za nastanek kardiovaskularnih bolezni spadajo: povečan delež trigliceridov, inzulinska rezistenca, prevnetna in pretrombotična stanja (Grundy et al., 2004).

NIP je določil naslednje glavne sestavine metaboličnega sindroma: trebušna debelost, aterogenska dislipidemija¹⁵, povišan krvni pritisk, inzulinska rezistenca (netolerantnost za glukozo), prevnetna stanja, pretrombotična stanja (Grundy et al., 2004).

1. **Trebušna debelost** močno korelira z metaboličnim sindromom. Klinično je prisotna kot povečan obseg pasu.
2. **Aterogenična dislipidemija** pomeni, da gre za povišano raven trigliceridov, nizko koncentracijo HDL-holesterola, manjši delež LDL-holesterola, naraščanje nivoja lipoproteinov in povišano prisotnost apolipoproteina¹⁶ B.
3. **Povišan krvni pritisk** se močno povezuje z debelostjo in je prisoten pri osebah, ki imajo inzulinsko rezistenco.
4. **Inzulinska rezistenca** je v največji meri prisotna pri ljudeh z metaboličnim sindromom. Njen nastanek je močno pogojen s prisotnostjo ostalih dejavnikov tveganja za nastanek kardiovaskularnih bolezni. Pri pacientih, ki imajo dalj časa inzulinsko

¹⁴»Aterogen« je pojav, ki povzroča aterom ali aterosklerozo, ki je bolezen ožilja, pri kateri se v intimi aorte, arterij, včasih tudi ven ter v srčnih mišičnih zaklopkah najprej naredijo ateromi (zadebelitve) zaradi kopičenja lipidov (Slovenski medicinski slovar, 2007).

¹⁵ Pomeni, da gre za nenormalnosti v sestavi krvnih lipidov (Slovenski medicinski slovar, 2007).

¹⁶ Apolipoproteini so beljakovinski deli lipoproteinov (Veliki slovar tujk, 2002).

rezistenco, se pogosto manifestira netolerantnost za glukozo¹⁷, ki se razvije do stanja diabetične hiperglikemije.

5. Prevnetno stanje pomeni, da gre za povišanje C-reaktivnega proteina, ki je prisoten pri osebah z metaboličnim sindromom in ga po mnenju avtorjev povzroča mehanizem, ki je odvisen od delovanja večjega števila dejavnikov, med drugim tudi od debelosti.

6. Pretrombotično stanje se odraža z naraščanjem aktivatorja/inhibitorja, ki se nahaja v krvni plazmi in uravnava raven plasminogena in fibrinogena.

Poznane so 4 osnovne vrste lipoproteinov:

- hilomikroni,
- lipoproteini zelo nizke gostote (VLDL, iz ang.: very low density lipoproteins,
- lipoproteini nizke gostote (LDL, iz ang.: low density lipoproteins),
- lipoproteini visoke gostote (HDL, iz ang.: high density lipoproteins).

Glavni proces nastanka ateroskleroze so spremembe metabolizma lipidov, ki delujejo aterogeno. Skeletno mišičevje je pomemben organ nadzora metabolizma lipidov v organizmu človeka. Hiperlipidemija pomeni povečano koncentracijo lipidov v krvi; to so lahko holesterol, trigliceridi ali oboje (Mišigoj–Durakovič et al., 2003).

Telesna teža sama po sebi ni dober kazalnik debelosti, saj pri osebah z enako telesno težo pogosto najdemo različno sestavo telesa, gre za različen delež telesnega maščevja in nemastne telesne teže. Po indeksu telesne teže ločimo nekaj stopenj debelosti:

- I- prekomerna teža (indeks je med 25 in 30 kg/m²),
- II- debelost z indeksom med 31 in 34 kg/ m²,
- III- izrazita debelost z indeksom med 34 in 40 kg/ m²,
- IV - patološka debelost z indeksom nad 40 kg/ m².

Debelost vzbuja pozornost predvsem zato, ker je povezana z nizom kroničnih bolezni in stanj (Pocock, 1987; povzeto po: Mišigoj–Durakovič et al., 2003), vključujoč povišan

¹⁷ Netolerantnost za glukozo, ki se razvija do stanja diabetične hiperglikemije, to je do stanja povišane koncentracije glukoze v krvi in povzroča diabetes (Mišigoj–Durakovič et al., 2003).

arterijski krvni pritisk, povečano koncentracijo maščob v krvi, inzulinsko neodvisno sladkorno bolezen, koronarno bolezen srca in nekatere vrste raka. Potreba, da razlikujemo stopnjo debelosti, je v dejstvu, da se z vsako višjo stopnjo debelosti pojavlja tudi večje število anatomskih, metaboličnih, biokemijskih, hormonalnih in fizioloških odstopanj ob večji pogostnosti komplikacij debelosti, kot so sladkorna bolezen in odpornost na inzulin, povišan arterijski krvni pritisk, povečane maščobe v krvi, aterosklerozne bolezni in nekatere oblike raka (Mišigoj–Durakovič et al., 2003).

Preučevanje metaboličnega sindroma kot dejavnika tveganja za nastanek diabetesa in kardiovaskularne bolezni

Sladkorna bolezen (diabetes) je skupek metaboličnih motenj, pri kateri je prisotna povišana raven glukoze v krvi, nastaja pa kot posledica zmanjšanja izločanja inzulina ali zmanjšane inzulinske občutljivosti (inzulinska rezistenca) ali obojega (Mišigoj–Durakovič et al., 2003). Epidemiološke raziskave so pokazale, da na nastanek inzulinske rezistence in neodvisne sladkorne bolezni vplivata zmanjšana raven telesne aktivnosti in preobilna prehrana (Mišigoj–Durakovič et al., 2003). Pri avstralskih domorodcih, ki so se vrnili k prvotnemu načinu življenja, večji dnevni telesni aktivnosti in zmanjšanemu deležu maščob v prehrani, se je z izgubo telesne teže izboljšala tudi toleranca glukoze (Ekoe, 1989; povzeto po: Mišigoj–Durakovič et al., 2003).

V ZDA, kjer več kot 60 % prebivalstva ni dovolj telesno aktivnega (US Department of Health and Human Services, 1996; povzeto po: Mišigoj–Durakovič et al., 2003), domnevajo, da je zmanjšana telesna aktivnost na tretjem mestu med vzroki umrljivosti. V ZDA prav tako ocenjujejo, da je nezadostna telesna aktivnost neposredni vzrok manifestacije sladkorne bolezni pri okoli 24 % bolnikov (Manson et al., 1991; povzeto po: Mišigoj–Durakovič et al., 2003). Rezultat telesne aktivnosti je povišan pretok krvi v mišicah, ki povečuje oskrbo mišic z inzulinom, prav tako se povečuje površina s krvjo oskrbljenih mišic, ker se odpirajo kapilare (Mišigoj–Durakovič et al., 2003). Oba dejavnika povečujeta transport glukoze v mišice. Pri mišičnem delu se zmanjšuje izločanje inzulina, kar fiziološko povečuje produkcijo glukoze v jetrih, povečuje lipolizo

iz maščobnega tkiva in verjetno zmanjšuje utilizacijo glukoze v tkivih, ki ne sodelujejo pri vadbi (Mišigoj–Durakovič et al., 2003).

V mnogih raziskavah so preučevali povezanost med ravno funkcionalne sposobnosti merjencev z neposrednim merjenjem in ocenjevanjem najvišjega sprejema kisika ($\dot{V}O_2$ max) ter dejavniki tveganja razvoja koronarne bolezni srca (Mišigoj–Durakovič et al., 2003). Blair in sodelavci (1983; povzeto po: Mišigoj–Durakovič et al., 2003) so ugotovili, da imajo merjenci z najboljšimi srčno-žilnimi sposobnostmi nižje vrednosti maščob v krvi, nižji arterijski pritisk, nižje vrednosti glukoze in sečne kisline v krvi ter nižjo telesno težo. Sklepamo lahko, da je redna telesna vadba, ki povečuje aerobno sposobnost, povezana z zmanjševanjem ravni dejavnikov tveganja.

Poznano je, da je nizka raven kardio-respiratorne zmogljivosti eden najpomembnejših dejavnikov tveganja, ki pogojuje nastanek mnogih koronarnih bolezni srca (LaMonte et al., 2000). V presečni študiji (LaMonte et al., 2000) so avtorji ugotavljali povezanost med kardio-respiratorno zmogljivostjo in dejavniki tveganja za kardiovaskularne bolezni. Program testiranja je bil opravljen na vzorcu 3232 moških, starih v povprečju 45,9 let, in 1128 žensk, starih v povprečju 43,8 let v obdobju med leti 1975 in 1997 na univerzi Utah v državi Južna Karolina v ZDA. Merjenci/ke so bili razdeljeni v dve skupini. V prvi skupini, kjer so bili prisotni dejavniki tveganja za nastanek kardiovaskularnih bolezni, je bilo 10 % žensk in 12 % moških, v drugi skupini je bil preostanek izmerjenega vzorca brez omenjenih dejavnikov tveganja. Pri merjencih/kah se je ugotavljala stopnja povezanosti kardio-respiratorne zmogljivosti s spolom, z % telesnega maščevja, s statusom–ne/kadilec in z družinsko nagnjenostjo za kardiovaskularne bolezni. Pri obeh spolih je bila prav tako ovrednotena stopnja povezanosti med telesno zmogljivostjo in prisotnostjo najpogostejših dejavnikov tveganja za nastanek kardiovaskularnih bolezni. Rezultati so pokazali, da lahko povečana stopnja kardio-respiratorne zmogljivosti pri obeh spolih zviša odpornost za razvoj dejavnikov tveganja, ki pogojujejo nastanek kardiovaskularnih bolezni celo v obdobju srednjih let. Ugotovitve opozarjajo, da naj javne zdravstvene ustanove v ZDA predlagajo dodatne nacionalne programe gibalne

aktivnosti za krepitev kardio-respiratorne zmogljivosti kot obliko primarne preventive pred nastankom kardiovaskularnih bolezni (LaMonte et al., 2000).

Lakka in sodelavci (2002; povzeto po: Grundy et al., 2004) so preučevali stopnjo povezanosti med metaboličnim sindromom in nastankom kardiovaskularnih bolezni ter nastankom diabetesa. Rezultati študije, ki je zajela 3323 moških in žensk, povprečne starosti 52 let, v trajanju 8 let, so pokazali, da so posamezniki, ki imajo metabolični sindrom, bolj podvrženi dejavnikom tveganja za nastanek kardiovaskularnih bolezni. V omenjeni študiji so se v 10-letnem obdobju spremljanja ob prisotnosti metaboličnega sindroma pojavile kardiovaskularne bolezni v 25 % primerov glede na celoten vzorec. Ob odsotnosti diabetesa se prisotnost metaboličnega sindroma ni pojavila pri več kot 20 % vseh merjencev/enk. Pri ženskah, ki so imele metaboličen sindrom so se v obdobju osmih let pojavljali ostali dejavniki tveganja za nastanek kardiovaskularnih bolezni v manjši meri, kar je zagotovo posledica večjega deleža žensk v vzorcu, starih pod 50 let. Pri merjenkah prisotnost dejavnikov tveganja za nastanek kardiovaskularnih bolezni (gre za »družinsko« dovezetnost za nastanek bolezni) v obdobju desetih let ni preseglo 10 % celotnega vzorca, medtem ko je pri merjencih pri enakem dejavniku tveganja ta delež med 10 in 20 %.

Rezultati študij kažejo, da je metabolični sindrom pri obeh spolih dober prediktor nastanka sladkorne bolezni (diabetesa). Pri skoraj polovici izmerjene populacije, pri kateri je prisoten dejavnik tveganja za nastanek diabetesa, lahko takšno stanje pojasnimo s prisotnostjo metaboličnega sindroma (Lakka et al., 2002; povzeto po: Grundy et al., 2004). Rezultati opravljene študije kažejo, da v 10-letnem obdobju število moških z diabetesom, pri katerih je bil prisoten dejavnik tveganja za nastanek kardiovaskularnih bolezni, ni preseglo 20 % izmerjene populacije (Lakka et al., 2002; povzeto po: Grundy et al., 2004).

LaMonte in sodelavci (2005) so opravili študijo, ki je zajela 9007 moških, starih v povprečju 44 let ($BMI = 25 \pm 3 \text{ kg/m}^2$) in 1491 žensk, starih v povprečju prav tako 44 let ($BMI = 22 \pm 2 \text{ kg/m}^2$), ki so sodelovali v raziskavi in so bili brez znakov, ki bi kazali na

prisotnost metaboličnega sindroma. Vsem merjencem/kam so izmerili obseg pasu, krvni pritisk, vsebnost lipidov v krvi in raven glukoze v krvi med izvajanjem telesne aktivnosti. Temeljna kardiorespiratorna zmogljivost je bila izmerjena s testom vzdržljivosti pri največji obremenitvi na tekoči preprogi. Metabolični sindrom pa je bil opredeljen s kriterijem nacionalnega izobraževalnega programa za odrasle, ki ga uporabljajo v ZDA. V obdobju 5,7–letnega spremljanja se je pri 1346 moških in 56 ženskah pojavil metabolični sindrom. Rezultati so pokazali, da je nizka kardiorespiratorna zmogljivost lahko dober prediktor za nastanek metaboličnega sindroma pri obeh spolih. Hkrati je bilo ugotovljeno, da je kardiorespiratorna zmogljivost primarna preventiva pred pojavom metaboličnega sindroma posebej pri tistih posameznikih, kjer so vidni prvi znaki, ki kažejo na prisotnost dejavnikov tveganja, ki pogojujejo nastanek metaboličnega sindroma (LaMonte et al., 2005).

Znano je, da so aterogenični in diabetogenični¹⁸ pojavi, ki so značilni za metabolični sindrom, zelo razširjeni pri današnji neaktivni oziroma »sedentarni« populaciji (Desprès, 2005). Zaradi tega je NCEP (National cholesterol Education Program) v ZDA opredelil najbolj razširjene pojavne oblike metaboličnega sindroma, posebej pri »trebušni« debelosti. Splošno je znano, da je metabolični sindrom eden najpomembnejših dejavnikov za nastanek diabetesa tipa-2 in za nastanek kardiovaskularnih bolezni (Grundy et al., 2004; povzeto po: Desprès, 2005). Redna gibalna aktivnost in vadba vzdržljivosti lahko znižata delež telesnih maščob in mobilizirata adipozno tkivo v predelu trebuha, posledično se lahko izboljšajo inzulinska občutljivost, aterogenično lipoproteinsko stanje in druga vnetna stanja (Desprès, Lemieux & Prud'homme, 2001; povzeto po: Desprès, 2005). Blair in sodelavci (1996, povzeto po: Desprès, 2005) so na Cooperjevem inštitutu aerobnega centra v Dallasu v ameriški državi Texas ugotovili, da je nizka kardiorespiratorna zmogljivost pomemben dejavnik tveganja za nastanek kardiovaskularnih bolezni in visoko korelira s pojavom smrtnosti. LaMonte s sodelavci (2005; povzeto po: Desprès, 2005) je na osnovi opravljenih meritev v Cooperjevem aerobnem centru ugotovil, da je kardiorespiratorna zmogljivost neodvisen prediktor za nastanek metaboličnega sindroma.

¹⁸ Gre za nenormalnosti, ki so prisotne ob pojavu ateroskleroze in diabetesa.

Poznano je, da dobra kardiorespiratorna zmogljivost ni pogojena samo z vadbo, ampak je tudi gensko pogojena (Bouchard, 1992; povzeto po: Desprès, 2005). Rezultati študij, ki so preučevale vpliv vadbe, niso potrdili povezanosti med kardiorespiratorno zmogljivostjo in izboljšanjem stanja, ko gre za dejavnike tveganja, ki pogojujejo nastanek kardiovaskularnih bolezni (Desprès & Lamarche, 1994). Izguba telesne maščobe, predvsem v področju trebuha, je velikokrat značilno korelirala s treningom ob hkratnem izboljšanju metabolizma. Trening vzdržljivosti je učinkovit pri mobilizaciji adipoznega tkiva in pri zniževanju telesne teže. Kondicijsko dobro pripravljene debeli ljudje so dejansko manj »visceralno«¹⁹ debeli v primerjavi s kondicijsko nepripravljenimi posamezniki (Lachance et al., 2004).

Ardern in sodelavci (2005) so v študiji ovrednotili podatke o dejavniki tveganja za kardiovaskularne bolezni in učinke vadbenega programa na izboljšanje kardiorespiratorne zmogljivosti pri 19125-tih moških, starih med 20 in 79 let, ki so izvajali preventivni program na oddelku medicinske klinike v Dallasu v državi Texas v ZDA. Merjencem, ki so izvajali preventivni program za odrasle v okviru Nacionalnega edukativnega programa (NCEP), so izmerili LDL holesterol, spremembe v življenjskem stilu kot posledico terapije in jemanja zdravil. Dejavniki tveganja za smrtnost kot posledica kardiovaskularnih bolezni so bili ocenjeni s pomočjo Coxove linearne regresije. V obdobju 10,2 let je bilo evidentiranih 179 smrtnih primerov kot posledica kardiovaskularnih bolezni. Rezultati so pokazali, da je pri obeh skupinah, kjer so merjenci izvajali terapevtski program in kjer so nadzorovano uživali zdravila, prisoten hiter porast dejavnikov tveganja za smrtnost kot posledica kardiovaskularnih bolezni v primerjavi s kontrolno skupino. Avtorji sklepajo, da je pri moških, ki so v dobri kondiciji in tistih, pri katerih ni prisoten metabolični sindrom, nižja stopnja tveganja za smrtnost kot posledica kardiovaskularnih bolezni.

Hu je s sodelavci (2004) v študiji, ki je zajela 3316 finskih oseb, starih od 25 do 74 let, ki so imeli diabetes tipa-2, ugotavljal stopnjo povezanosti med gibalno aktivnostjo in smrtnostjo s pomočjo Coxovega linearne regresijskega modela. V 18,4-letnem obdobju je

¹⁹ Visceralno se nanaša na notranje v organizmu (Veliki slovar tujk, 2002).

bilo zaznanih 1410 primerov smrti, od teh so bili 903-je posledica kardiovaskularnih bolezni. Stopnjo povezanosti so ugotavljali v odvisnosti od spola, starosti, dobe opazovanja, sestave telesa, sistoličnega krvnega pritiska, vsebnosti holesterola v krvi, statusa ne/kadilec in dveh različnih vrst gibalne aktivnosti. Rezultati so pokazali, da visoka stopnja gibalne aktivnosti na splošno znižuje smrtnost, posebej pri bolnikih, ki so imeli diabetes tipa-2. Pomembni dejavniki zdravega načina življenja so ob redni gibalni aktivnosti tudi vsakodnevne oblike telesnega naprežanja, kot sta kolesarjenje ali hitra hoja v službo ipd. (Hu et al., 2004).

Telesna vadba in metabolični sindrom

Telesna vadba zahteva veliko količino energije; pri zmernem naporu daljšega trajanja (1 do 4 ure, manj od 50 % največje porabe kisika) se v okrog 90 % ta energija dobi z oksidacijo maščob in je dvakrat večja od energije, dobljene iz ogljikovih hidratov. Učinek naporenega treninga ima za posledico »izgorevanje« prostih maščobnih kislin. Pri tem je dokazano, da ima telesni napor vzdržljivostnega tipa za posledico povečano število kapilar v skeletnem mišičju. Osebe obeh spolov, ki redno vadijo, so bolj suhe, imajo nižjo koncentracijo serumskih trigliceridov in lipoproteinov zelo nizke gostote, imajo višjo koncentracijo t.i. zaščitnih lipoproteinov v serumu (HDL-lipoproteini visoke gostote) in so manj dovzetne za aterosklerozne spremembe ožilja v primerjavi z osebami s »sedečim« načinom življenja (Mišigoj–Durakovič et al., 2003). Po nekaterih podatkih se s telesno vadbo zmanjšuje koncentracija LDL- holesterola, relativno pa se povišuje HDL- holesterol (Thompson et al., 1988; povzeto po: Mišigoj–Durakovič et al., 2003). Pri osebah, ki se ukvarjajo z aerobno vadbo, je trajno povečana koncentracija HDL- holesterola v serumu v primerjavi s tistimi, ki se z vadbo ne ukvarjajo.

Zvišan krvni pritisk ima med 15 in 30 % prebivalcev razvitih držav zahoda, a večina ima le blago hipertenzijo²⁰. Sistematična telesna vadba lahko preventivno vpliva na hipertenzijo, ki se pojavi s staranjem, ima pa tudi ugoden učinek na zdravljenje hipertenzije (Kaplan, 1992; povzeto po: Mišigoj–Durakovič et al., 2003). Po nekaterih

²⁰ Hipertenzija pomeni zvišan krvni pritisk (Mišigoj–Durakovič et al., 2003).

podatkih imajo osebe, ki vadijo, nižji krvni pritisk od tistih, ki ne vadijo, hkrati pa je pri aktivnih osebah manjša verjetnost, da bi v življenju imele zvišan krvni pritisk (Kaplan, Deveraux & Miller, 1994; Goss, 1983; povzeto po: Mišigoj–Durakovič et al., 2003). Podatki si prav tako nasprotujejo, odvisno je od stopnje telesnega napora. Srednji arterijski pritisk je pri treniranih športnikih lahko zvišan, nespremenjen ali nižji, znižanje sistoličnega ali diastoličnega pritiska je bolj vidno pri osebah srednje starosti, ki se ukvarjajo z aerobno telesno vadbo. Diastolični pritisk se po enoletni vadbi zniža z 86 na 67 mmHg, po dveh letih vadbe se zniža na 66 mmHg (Goss, 1983). American College of Sports Medicine priporoča trening vzdržljivosti kot »nefarmakološki« način zmanjševanja pogostnosti arterijske hipertenzije pri osebah, ki so nagnjene k temu (1993; povzeto po: Mišigoj–Durakovič et al., 2003).

Aerobno trenirani športniki imajo nizko koncentracijo inzulina v plazmi, prav tako pa tudi zmanjšano rast inzulina po dražljaju z glukozo. To kaže na povečano inzulinsko občutljivost (Mišigoj–Durakovič et al., 2003). Novejše epidemiološke raziskave kažejo, da so telesno aktivne osebe mnogo manj podvržene nastanku inzulinske neodvisne sladkorne bolezni kot neaktivne (Eriksson & Lingarede 1991; povzeto po: Mišigoj–Durakovič et al., 2003). Epidemiologija koronarne bolezni srca ima poseben pomen z medicinskega in tudi socialnega vidika (Mišigoj–Durakovič et al., 2003). V današnjem času je veliko raziskav usmerjenih v preučevanje dejavnikov tveganja za razvoj ateroskleroze in koronarne bolezni (Mišigoj–Durakovič et al., 2003). V zadnjih desetletjih prevladuje stališče, da redna telesna aktivnost (delovna in telesna aktivnost in vadba v prostem času), lahko zmanjša in upočasni obolevanje ter umrljivost zaradi koronarne bolezni srca (Mišigoj–Durakovič et al., 2003).

Kakovostno načrtovan trening lahko izboljša mišično moč in vzdržljivost, raven funkcionalnih sposobnosti in posledično kakovost življenja ob zmanjševanju funkcionalnih nepravilnosti pri osebah z ali brez prisotnosti kardiovaskularnih bolezni (Williams et al., 2007). To je mogoče z izvajanjem t.i. »resistance training« (RT) ali treninga z odporom, ki vključuje program za zdravje in telesno zmogljivost. Ameriško združenja »Za zdravo srce« priporoča izvajanje RT, ki je bil objavljen v letu 2000 in

pozitivno učinkuje na funkcije srčno-žilnega sistema, zmanjšuje dejavnike tveganja za nastanek kardiovaskularnih bolezni in omogoča, da je uvrščanje ljudi v skupine pri medicinski obravnavi bolj učinkovito (Williams et al., 2007).

Mišično kontrakcijo lahko opredelimo iz mehničnega in metaboličnega vidika. Mehaničen vidik se nanaša na gibanje delov telesa, ki je posledica mišičnega dela (kontrakcije). Dinamična ali izotonična mišična kontrakcija je lahko koncentrična, kjer se mišična pripoja približujeta in ekscentrična, kjer se mišična pripoja oddaljujeta. Statična ali izometrična mišična kontrakcija ne povzroča gibanje delov telesa. Metaboličen vidik mišične kontrakcije se nanaša na stopnjo udeležbe kisika pri proizvodnji energije. Poznamo aerobne metabolične procese, ki potekajo ob prisotnosti kisika in anaerobne metabolične procese, ki potekajo brez prisotnosti kisika. Pri večini gibalnih aktivnosti sta prisotni statična in dinamična mišična kontrakcija in aerobni in anaerobni metabolični procesi. Tipičen RT temelji na dvigovanju težkih bremen (velik odpor) z daljšim odmorom za energijsko obnovo, kjer prevladuje anaerobna komponenta. Obhodna vadba temelji na dvigovanju lahkih bremen (manjši odpor) s krajšim odmorom za energijsko obnovo, kjer prevladuje aerobna komponenta. Trening moči in trening vzdržljivosti lahko izboljšata telesno zmogljivost, kar posledično pozitivno učinkuje na zdravje. Trening vzdržljivosti izboljšuje predvsem aerobno zmogljivost, srčno-žilne ter dihalno pljučne funkcije in učinkuje na presnovne procese, hkrati pa znižuje prisotnost dejavnikov tveganja za nastanek kardiovaskularnih bolezni. RT povečuje mišično moč, vzdržljivost v moči in usposablja mišično maso za učinkovitejše opravljanje dela (Williams et al., 2007).

Izvajanje RT v daljšem časovnem obdobju lahko pomembno vpliva na kakovostno sestavo mišične in kostne mase in adipoznega tkiva pri obeh spolih in pri vseh starostnih skupinah. Študije kažejo na konsistentno povečanje mišične mase ter njene kakovosti pri starejših osebah in da lahko RT pri osebah, ki imajo izgubo skeletne mišične mase kot posledico staranja, izboljša kakovost mišične mase neodvisno od starosti. Te spremembe so manj prisotne pri ženskah kot pri moških. Povečanje mišične mase, ki je posledica RT, lahko prispeva k izboljšanju bazalnega metabolizma, posledica je prav tako izboljšanje

energijskega izkoristka pri aerobnem delu, ki omogoča nadzor nad ohranjanjem telesne teže. Ker s pomočjo RT vplivamo na mišično sestavo telesa in posledično ohranjamo telesno težo, bo to vplivalo na potrošnjo energije, izguba telesnega maščevja oziroma adipoznega tkiva. Te ugotovitve veljajo za mlajše in starejše osebe, ki izvajajo TR. S pomočjo TR se izboljšuje tudi sestava kostnega tkiva in njena odpornost, kot posledica sile, s katero mišica deluje na kost ob premagovanju gravitacijske sile. Rezultati se spreminjajo v odvisnosti od režima treninga in metod za ugotavljanje specifične teže kosti (Williams et al., 2007).

Ljudje, ki v svoj dnevni program vključujejo RT in trening vzdržljivosti, vplivajo na izboljšanje lastnega zdravja in kakovosti življenja. Osebe, ki zaradi rehabilitacije preživijo dalj časa na bolniški postelji, hitro izgubijo mišično moč in vzdržljivost, kar zmanjšuje njihovo sposobnost za opravljanje vsakodnevnih aktivnosti in slabša kakovost njihovega življenja (Williams et al., 2007). Rezultati študij, ki so obravnavale učinke RT na srčno-žilni sistem, kažejo, da so učinki odvisni od vrste, obsega in intenzivnosti treninga, od starosti, spola, rase, genske dispozicije in od telesne mase. Največ sprememb je ugotovljenih na moški populaciji, ker je izvajanje RT pri ženskah omejeno (Williams et al., 2007).

Ugotovljeno je, da posamezniki z metaboličnim sindromom trikrat pogosteje umirajo zaradi srčnih bolezni v primerjavi z zdravimi posamezniki iste starosti. Telesna vadba velikokrat zmanjšuje simptome metaboličnega sindroma, vendar ni potrjeno, da trening povsem izboljša tovrstno bolezensko stanje (Tjønnå et al., 2008).

Tjønnå in sodelavci (2008) so preučevali 32 posameznikov z metaboličnim sindromom, povprečne starosti 52,3 leta ($V_{O_2} \text{ max} = 34 \text{ ml/kg/min}$), ki so bili razdeljeni v dve skupini in so opravljali vadbo 3-krat na teden v trajanju 16 tednov. Prva skupina je izvajala aerobno vadbo z zmernimi kontinuiranimi vajami do 70 % največjega srčnega utripa, medtem ko je druga skupina izvajala intervalni aerobni trening do 90 % od največjega srčnega utripa. Pri intervalnem aerobnem treningu je $V_{O_2} \text{ max}$ v povprečju močnejše naraščal glede na zmerno kontinuirano aerobno vadbo in sicer v razmerju 35 % proti 16

%. Posamezniki, ki so izvajali aerobni intervalni trening so imeli glede na skupino, ki je izvajala zmerno aerobno kontinuirano vadbo, boljše vrednosti pri inzulinskem odzivanju na maščobe in v skeletnih mišicah, pri skeletni mišični biogenezi²¹ in pri ekscitirajoči mišični kontrakciji²², pri znižanju krvnega pritiska, lipoproteinov in adipoznega tkiva. Oba vadbena programa sta bila enako učinkovita pri zniževanju arterijskega krvnega pritiska in pri zniževanju telesne teže. Avtorji sklepajo, da je telesna vadba pomemben dejavnik za izboljšanje aerobnih sposobnosti in za zmanjšanje negativnih učinkov dejavnikov tveganja, ki pogojujejo nastanek metaboličnega sindroma (Tjønnå et al., 2008).

Celo minimalni nivo ohranjanja telesnih zmogljivosti lahko pozitivno učinkuje na upad posameznikove kondicije, preprečuje razvoj srčnih obolenj, diabetes in debelost (Poplak, 2008). Eden temeljnih razlogov za nastanek metaboličnega sindroma je v tem, da telo ne more učinkovito presnavljati inzulina, kar se imenuje inzulinska rezistenca, ki lahko vpliva na nastanek številnih bolezni, tudi bolezni srca (Poplak, 2008). Raziskave, ki so bile opravljene na Cooperjevem institut v Dallasu v ZDA kažejo, da obstaja povezanost med metaboličnim sindromom in kardio-respiratorno zmogljivostjo, predvsem pri ženskah. Rezultati študij potrjujejo, da lahko primerna stopnja telesne zmogljivosti pomembno zmanjša možnosti za razvoj metaboličnega sindroma tudi v primeru, ko je prisoten več kot en dejavnik tveganja za nastanek kardiovaskularnih bolezni (Poplak, 2008).

Poplak (2008) je preučeval vzorec 9007 moških in 1491 žensk, za katerega je bilo značilno, da so bili pri vseh merjencih in merjenkah prisotni dejavniki tveganja za nastanek metaboličnega sindroma, vendar so bile vse opazovane osebe brez znakov dobre telesne kondicije. V obdobju preučevanja se je pojavil metabolični sindrom pri 1346-tih moških in pri 54-tih ženskah. Po analizi ostalih dejavnikov tveganja za srčno-žilne bolezni (na primer starost, osebni dohodek...) je razvidno, da lahko visoka raven telesne zmogljivosti v veliki meri preprečuje nastanek metaboličnega sindroma oziroma zmanjša

²¹ Biogeneza skeletnih mišic pomeni rast in povečanje vlakenc (miofibril) v mišični celici.

²² Ekscitirajoča mišična kontrakcija pomeni vzburljenost mišice med krčenjem.

njegov obseg. Ugotovljeno je, da se je pri moških z dobro telesno kondicijo verjetnost nastanka metaboličnega sindroma zmanjšala za 54 %, pri tistih, ki so bili zmerno telesno zmogljivi, pa je bila ta verjetnost manjša za 24 %. Pri ženskah z dobro telesno kondicijo se je verjetnost za nastanek metaboličnega sindroma zmanjšala za 63 % in za 20 % pri tistih ženskah, ki so bile zmerno telesno zmogljive (Poplak, 2008). Avtorji hkrati poudarjajo pomen genske dispozicije, ki pogojuje nastanek metaboličnega sindroma, predvsem v primerih, ko je prisoten »pasiven« življenjski stil. Cooperjevem institut iz ZDA priporoča 60-minutno dnevno gibalno aktivnost, ustanova Health Canada iz Kanade pa predlaga vsaj 25-minutno dnevno telesno vadbo, ki zadošča za ohranjanje temeljne telesne zmogljivosti. Avtorji poudarjajo, da je za ohranjanje zdravega načina življenja pomembno, da ob vsakodnevni gibalni aktivnosti gojimo življenjski stil, ki vključuje tudi zdravo prehranjevanje (Poplak, 2008).

Telama in sodelavci (2008) so želeli ugotoviti, kakšen je odnos med športnim udejstvovanjem v mladosti in v odrasli dobi z nekaterimi spremenljivkami, ki se nanašajo na zdravje. V študijo je bilo vključenih 2200 otrok in mladih, starih 9 do 12, 12 do 15 in 18 let, ki so bili prvič izmerjeni leta 1980, ponovno pa v letih 1983, 1986 in 2001. Udeležba v športnem klubu se je ugotavljala s pomočjo vprašalnika. Merjenci so bili razdeljeni v 4 skupine in sicer v skupino, kjer so bili športno dejavni v letih 1980 in 1983, v skupino začetnikov, ki so bili športno dejavni v letu 1983 in nedejavni v letu 1980, v skupino, kjer so bili športno dejavni v letu 1980 in nedejavni v letu 1983 in v skupino takšnih, ki so bili športno nedejavni v obeh letih (1980, 1983). Telesna aktivnost odraslih se je nanašala na pogostnost in intenzivnost športne aktivnosti, pokazatelj stopnje zdravja pa je vključeval naslednje spremenljivke: indeks telesne mase in obseg pasu, nekatere metabolične spremenljivke, kot so raven inzulina, glukoze in trigliceridov v krvi, prisotnost HDL in LDL holesterola v krvi in sistolični ter diastolični krvni pritisk. Rezultati kažejo, da se redna športna dejavnost v mladosti značilno povezuje z visoko telesno aktivnostjo v odrasli dobi. Tekmovalna udeležba v športu v mladosti se je odražala v naraščajoči telesni aktivnosti v odrasli dobi pri obeh spolih. Pri tistih, ki so bili aktivni v športnem klubu, je bila večja verjetnost, da so skrbeli za svoje zdravje v odrasli dobi v primerjavi s tistimi, ki v mladosti niso bili vključeni v športni klub. Pri športno

dejavnih mladih je bila prav tako večja verjetnost, da bo njihova telesna teža v odrasli dobi v mejah normale v primerjavi z osebami, ki so bile v mladosti športno nedejavne. Pogostnost športne aktivnosti v mladosti prav tako pogojuje nižje vrednosti pri dejavnih tveganja za nastanek pojava metaboličnega sindroma pri odraslih osebah moškega spola, medtem ko za ženske to ne velja.

Preučevanje odnosov med telesno zmogljivostjo in metaboličnim sindromom pri otrocih in mladih

Török in sodelavci (2001) so izmerili 180 otrok, od tega 103 moškega in 77 ženskega spola na oddelku univerzitetne pediatrične klinike v mestu Pécs na Madžarskem. V raziskavi so preučevali endokrinološke bolezni in dejavnike tveganja za sindrom debelosti (Török, Szelényi, Pórszász & Molnár, 2001). V skupino debelih otrok so bili uvrščeni tisti, ki so imeli pričakovano telesno težo glede na lastno telesno višino večjo za 20 %, delež maščevja pa za 25 % višji od normalnih vrednosti pri fantih in za 30 % pri dekletih. Kožna guba je bila izmerjena na petih mestih, in sicer na nadlahti (biceps, triceps), na hrbtu (subskapular), na goleni in suprailiakalna kožna guba²³ s standardno opremo, to je s Holtaniovim kaliperom. Izmerjeni so bili še krvni pritisk, delež glukoze v krvi, serum²⁴ inzulina, delež trigliceridov, HDL-holesterol in skupni holesterol. V študiji je sodelovalo tudi 22 fantov, pri katerih so bili prisotni dejavniki tveganja za metabolični sindrom, in 17 fantov, pri katerih niso bili prisotni dejavniki tveganja za kardiovaskularne bolezni. Rezultati so pokazali, da so imeli fantje z metaboličnim sindromom značilno višjo vrednost za telesno težo, višji delež mišične mase in višji delež telesnega maščevja v primerjavi s kontrolno skupino, kjer metabolični sindrom ni bil prisoten. Omenjene vrednosti so prav tako povišane pri debelih otrocih. Serum inzulina je bil statistično značilno višji pri skupini z metaboličnim sindromom v primerjavi s kontrolno skupino. Vrednosti seruma celotnega holesterola, deleža trigliceridov in krvnega pritiska so bili značilno višje v skupini z metaboličnim sindromom v primerjavi s kontrolno skupino. V skupini debelih je bil samo sistolični krvni pritisk značilno višji glede na kontrolno

²³ Gre za točko na sredini med najvišjo točko grebena medenice in najnižjo točko rebrnega loka (Bravničar, 1987).

²⁴ Serum pomeni čisti del frakcije krvi (Veliki slovar tujk, 2002).

skupino. Debeli otroci so bili prav tako manj vzdržljivi, najslabše rezultate v vzdržljivosti so dosegli otroci z metaboličnim sindromom. Debeli otroci in tisti z metaboličnim sindromom so imeli enak, vendar značilno višji srčni utrip v mirovanju glede na kontrolno skupino. Pri debelih otrocih z metaboličnim sindromom je bil maksimalni srčni utrip značilno višji v primerjavi s kontrolno skupino, medtem ko se pri skupini debelih otrok brez metaboličnega sindroma ni razlikoval od kontrolne skupine. Vrednosti $\dot{V}O_2$ max in nivo laktatov v krvi so bile prav tako značilno nižje v skupini debelih otrok v primerjavi s kontrolno skupino (Török, Szélényi, Pórszász & Molnár, 2001).

Rezultati študij, ki so preučevale, kako odnosi med telesno zmogljivostjo in debelostjo pogojujejo nastanek dejavnikov tveganja, ki lahko povzročijo ateroskleroze, so nasprotujoči (Török, Szélényi, Pórszász & Molnár, 2001). Debelost se običajno povezuje s slabšo telesno zmogljivostjo, posebej ko gre za največjo delovno učinkovitost. Davis s sod. (1975; povzeto po: Török et al., 2001) je ugotovil, da je pri debelih posameznicah pri največji obremenitvi prisotno vidno poslabšanje delovne učinkovitosti v primerjavi s kontrolno skupino. Pri največji delovni učinkovitosti je $\dot{V}O_2$ max enak pri debelih in »nedebelih« osebah, medtem ko je vrednost $\dot{V}O_2$ max glede na delež telesne teže in na delež mišične mase značilno nižja pri skupini debelih. Zanconato in sodelavci (1989; povzeto po: Török, Szélényi, Pórszász & Molnár, 2001) so ugotovili, da se absolutna vrednost za $\dot{V}O_2$ max pri 23-tih debelih otrocih, starih od 9 do 14 let, ki so bili manj vzdržljivi in so imeli nižji $\dot{V}O_2$ max/kg, ni značilno razlikovala od vrednosti pri kontrolni skupini. Podatki kažejo, da ima lahko stanje »hiperinzulinemije«²⁵, ki se običajno povezuje z debelostjo, posreden ali neposreden učinek na kardiovaskularni sistem in posledično na telesno zmogljivost otrok. Pri debelih otrocih pomeni stanje hiperinzulinemije značilno nižjo telesno zmogljivost v primerjavi z otroki, ki nimajo povišanega deleža inzulina, kljub podobnim morfološkim značilnostim med obema skupinama in podobnim vrednostim lipidov v krvi (Molnar & Pórszász, 1990; povzeto po: Török, Szélényi, Pórszász & Molnár, 2001). Ena najpomembnejših značilnosti

²⁵ Stanje hiperinzulinemije pomeni, da gre za povečano koncentracijo inzulina (Mišigoj – Durakovič et al., 2003).

debelih otrok z metaboličnim sindromom je prisotnost tahikardije²⁶, ki je lahko posledica višje aktivacije simpatičnega živčnega sistema, ta pa predstavlja odgovor na stanje hiperinzulinemije. Pri debelih otrocih, ki so imeli povišan krvni pritisk in povišano koncentracijo inzulina v krvi, je bila ugotovljena nižja vrednost »noradrenalina«²⁷ (Csábi, Molnár & Hartmann, 1996; povzeto po: Török, Szelényi, Pórszász & Molnár, 2001). Kljub ugotovitvam, da je lahko nižja stopnja aktivacije simpatičnega živčnega sistema posledica debelosti, pa nekateri rezultati kažejo, da lahko tudi prekomeren vnos hrane in stanje hiperinzulinemije stimulirata simpatični živčni sistem. Pomeni, da lahko povečan delež inzulina v možganih povzroči znižanje »neuropeptidov-y«, kar posledično stimulira simpatični živčni sistem (Berne et al., 1992). Fripp je s sodelavci (1985; povzeto po: Török, Szelényi, Pórszász & Molnár, 2001) ugotovil povezanost med telesno zmogljivostjo in dejavniki tveganja za nastanek ateroskleroze pri moških adolescentih. Prav tako je ugotovil, da visok nivo telesne zmogljivosti vpliva na izboljšanje stanja, kjer so prisotni dejavniki tveganja za aterosklerozo, kar se posledično odraža v nižji telesni masi, v nižjem sistoličnem in diastoličnem krvnem pritisku, v manjšem deležu trigliceridov v krvi in v večjem deležu HDL-holesterola. S pomočjo linearne regresijske analize je ugotovljeno, da index telesne mase korelira z različnimi vidiki telesne zmogljivosti. Rezultati nedvoumno potrjujejo, da imajo otroci z metaboličnim sindromom značilno nižjo delovno zmogljivost, izmerjeno s testom vzdržljivosti pri obremenitvi 170/ud./min., kjer je dobljen rezultat korigiran s faktorjem telesne teže. Pri obremenitvi 170/ud/min. sta vrednosti za največji sprejem kisika in za laktatni prag²⁸ pri tej skupini otrok nižji v primerjavi s skupino debelih otrok brez metaboličnega sindroma (Fripp et al., 1985; povzeto po: Török et al., 2001).

Opravljenе študije kažejo (Brage, Wedderkopp & Ekelung, 2004), da sta primerna telesna zmogljivost in raven telesne zmogljivosti pomembni pri preprečevanju nastanka dejavnikov tveganja, ki pogojujejo nastanek diabetesa tipa-2 in metaboličnega sindroma.

²⁶ Tahikardija pomeni hiter srčni utrip (Veliki slovar tujk, 2002).

²⁷ Noradrenalin je hormon sredice nadledvične žleze in je nevrotansmitter v centralnem in simpatičnem živčevju (Veliki slovar tujk, 2002).

²⁸ Laktatni prag je tista intenzivnost napora pri vadbi, ki jo določa izražena sprememba med postopnim in strmim naraščanjem koncentracije laktata (Ušaj, 1996).

V študiji, ki je zajela 589 danskih šoloobveznih otrok, starih v povprečju 9,6 let, je Brage s sodelavci (2004) ugotavljal, kakšen je vpliv nekaterih dejavnikov tveganja za nastanek metaboličnega sindroma, predvsem visokega krvnega pritiska, deleža inzulina in lipidov v krvi, in kakšna je stopnja povezovanja teh dejavnikov s telesno zmogljivostjo in gibalno aktivnostjo pri omenjenih otrocih. Stopnja telesne zmogljivosti je bila izmerjena s pomočjo merilca srčnega utripa in z uporabo testa na »ciklergometru«²⁹, kjer je bila uporabljena metoda največje obremenitve. Rezultati kažejo, da je stopnja tveganja za nastanek metaboličnega sindroma v negativni korelaciji z gibalno aktivnostjo, ki se negativno povezuje s koncentracijo inzulina in trigliceridov v krvi ter prav tako negativno z velikostjo podkožnega maščevja in sistoličnim krvnim pritiskom. Prav tako je ugotovljeno, da primerna raven telesne zmogljivosti pozitivno učinkuje na zmanjšanje prisotnosti dejavnikov tveganja za nastanek metaboličnega sindroma. Pri gibalno neaktivnih, a telesno precej zmogljivih posameznikih, je bila manjša prisotnost dejavnikov tveganja za nastanek metaboličnega sindroma. Avtorji opozarjajo, da so lahko presnovne motnje pri otrocih posledica gibalne neaktivnosti (Brage, Wedderkopp & Ekelung, 2004).

Steele in sodelavci (2008) so ugotovili, da so nekateri zbirni dejavniki tveganja za nastanek metaboličnega sindroma prisotni tudi pri otrocih in adolescentih. Epidemiološka spoznanja kažejo, da visoka raven kardio-respiratorne zmogljivosti in primerna gibalna aktivnost ugodno vplivata na presnovno stanje pri starejših osebah, v mladosti je ta vpliv manj znan in pojasnjen (Steele et al., 2008). Namen študije (Steele et al., 2008) je bilo ugotoviti stopnjo povezanosti med vsakodnevno gibalno aktivnostjo in kardio-respiratorno zmogljivostjo na eni strani, s skupino dejavnikov tveganja za nastanek metaboličnega sindroma v mladosti. Ugotovljeno je, da se vsakodnevna gibalna aktivnost in raven kardio-respiratorne zmogljivosti neodvisno povezujeta z dejavniki tveganja za nastanek metaboličnega sindroma in drugih bolezni. Avtorji študije predlagajo, naj javno zdravstvo v Veliki Britaniji zagovarja pomen dodatne gibalne aktivnosti pri mladih in

²⁹ Ciklergometer je naprava, ki je opremljena z opremo za določanje željene obremenitve (obseg, intenzivnosti) za merjenje srčnega utripa med obremenitvijo in kaže, kakšna je predvidena ekvivalentna energetska potrošnja pri posamezni obremenitvi.

zmanjšanje »sedentarnosti« nasploh, kar bi po mnenju avtorjev zmanjšalo število ljudi z metaboličnim sindromom (Steele et al., 2008).

Ballantyne (2008) je ugotovil, da so otroci, ki so telesno manj zmogljivi in gibalno manj aktivni, bolj dovzetni za nastanek dejavnikov tveganja, ki pogojujejo nastanek metaboličnega sindroma v obdobju adolescence v primerjavi z gibalno aktivnejšimi in zmogljivejšimi vrstniki. Obstoj metaboličnega sindroma kaže, da so ob tem prisotni tudi nekateri glavni dejavniki tveganja za nastanek srčno-žilnih bolezni. To so netolerantnost za glukozo, visok krvni pritisk, povečan delež trigliceridov v krvi, nizek delež lipoproteinov visoke gostote (HDL-holesterol) in debelost. Veliko dejavnikov tveganja za nastanek metaboličnega sindroma se lahko razvije v zgodnjem obdobju pred adolescenco. Pravočasno ugotavljanje stopnje tveganja za nastanek metaboličnega sindroma je pomembna komponenta preventivnega programa pri otrocih (McMurray et al., 2008; povzeto po: Ballantyne, 2008). Pri mladih se z metaboličnim sindromom povezuje predvsem dva dejavnika, to sta debelost in pomanjkanje gibalne aktivnosti (Ballantyne, 2008). McMurray je s sodelavci (2008; povzeto po: Ballantyne, 2008) raziskoval, kakšen je vpliv različnih stopenj aerobnih zmogljivosti in gibalne aktivnosti pri 389 otrocih, starih 7 do 10 let na pojav metaboličnega sindroma po obdobju 7-letnega spremljanja. Rezultati so pokazali, da so bili adolescenti z metaboličnim sindromom 5,16-krat gibalno manj aktivni in 6,08-krat telesno manj zmogljivi v primerjavi z vrstniki brez metaboličnega sindroma. Ugotovljeno je tudi, da se je v obdobju sedmih let metabolični sindrom pojavil pri 4,6 % merjencev, kar po mnenju avtorjev pomeni, da obstaja 4,2 do 9,2 % verjetnosti, da se bo pojavil tudi v obdobju adolescence (Ballantyne, 2008). Ker lahko gibalna aktivnost, ob zmanjšanju dejavnikov tveganja za nastanek metaboličnega sindroma, močno izboljša aerobno zmogljivost otrok, avtorji predlagajo, da naj pričnejo otroci z gibalnimi vajami zelo zgodaj (Ballantyne, 2008).

Znano je, da debelost močno korelira z metaboličnim sindromom (Chen, Srinivasan, Elkaswabany & Berenson, 1999; Cruz et al., 2004; Weiss et al., 2004; De Ferranti & Osganian, 2007; Rizzo et al., 2007; Katzmarzyk et al., 2004; povzeto po McMurray et al., 2008). Rezultati presečnih študij kažejo, da slabša gibalna aktivnost, sedeči način

življenja in slaba aerobna zmogljivost (V_{O_2} max) v mladosti pogojujejo nastanek metaboličnega sindroma, verjetnost za nastanek je večja v obdobju adolescence kot v obdobju pred njo. Kljub tem ugotovitvam, ni povsem znano, ali nizka raven gibalne aktivnosti in aerobne zmogljivosti vplivata na nastanek metaboličnega sindroma v času otroštva pred adolescenco (McMurray et al., 2008). Cilj študije (Ventura et al., 2006; povzeto po: McMurray et al., 2008) je bilo ugotoviti, ali v obdobju odraščanja in adolescence slabša gibalna aktivnost in nizka stopnja aerobne zmogljivosti pogojujeta nastanek metaboličnega sindroma v času pred adolescenco. Avtorji (Ventura et al., 2006; povzeto po McMurray et al., 2008) so spremljali skupino 152-tih deklet, starih od 5 do 13 let, prisotnost metaboličnega sindroma je bila 13 %. Rezultati (Ventura et al., 2006; povzeto po: McMurray et al., 2008) kažejo, da se gibalna neaktivnost in aktivnost ne povezujeta z metaboličnim sindromom v času pred adolescenco, hkrati ugotavljajo avtorji, da je zmogljivost v testu *tek na 20 metrov* (endurance shuttle run test) pogojena z nastankom metaboličnega sindroma v obdobju adolescence.

McMurray in sodelavci (2008) so ugotavljali v t.i. *CHIC* študiji na vzorcu 2207 otrok, starih od 7 do 10 let v državi Severna Karolina v ZDA, kardiovaskularno zdravje otrok. Vzorec otrok je pripadal 21 osnovnim šolam, pol ruralnemu in pol mestnemu predelu, podatki so bili pridobljeni v obdobju od leta 1990 do leta 1996. Na temelju osnovnega vzorca je bilo sedem let pozneje ovrednotenih rezultatov za samo 389 adolescentov, od tega 177 deklet ali 45,5 % in 212 fantov ali 54,5 %. Glede na etnično pripadnost je 11,6 % vzorca pripadalo afroameriški populaciji, 84,3 % populaciji kavkaškega porekla, 4 % pa ostalim etničnim skupinam. Izmerjene so bile naslednje spremenljivke: spol, starost, etnična pripadnost, telesna višina, telesna teža, % telesne maščobe, sistolični in diastolični krvni pritisk, gibalna aktivnost merjencev, skupen holesterol, HDL-holesterol, delež lipoproteinov holesterola, delež trigliceridov v krvi in delež glukoze v krvi. Rezultati so pokazali, da je imelo na začetku 4,6 % mladih najmanj 3 značilnosti, ki kažejo na prisotnost metaboličnega sindroma. Merjenci/ke z metaboličnim sindromom so imeli višji indeks telesne mase (ITM), višji sistolični krvni pritisk in skupni holesterol in nižjo aerobno zmogljivost, hkrati pa so bili manj gibalno aktivni v primerjavi s skupino brez metaboličnega sindroma. Po sedmih letih preučevanja je imela skupina z

metaboličnim sindromom povišano telesno težo, višji ITM, višji % telesne maščobe, višji sistolični in diastolični krvni pritisk, višji skupni holesterol in višjo raven trigliceridov ter glukoze v krvi, nižji HDL holesterol, nižjo stopnjo gibalne aktivnosti in slabšo aerobno zmogljivost v primerjavi s skupino brez metaboličnega sindroma. Avtorji sklepajo, da se je metabolični sindrom pojavil v omenjenem obdobju pri 4,6 % adolescentih, ki so bili na koncu preučevanja gibalno manj aktivni in manj aerobno zmogljivi v primerjavi s stanjem na začetku, pred preučevanjem (McMurray et al., 2008).

Preučevanje povezanosti aerobne zmogljivosti, debelosti in metaboličnega sindroma pri otrocih in mladih

Ugotovitve opravljenih študij kažejo, da so bili adolescenti z metaboličnim sindromom 6-krat bolj dovzetni za nastanek metaboličnega sindroma od sedmega do desetega leta starosti (pri dekletih je $\dot{V}O_2 \text{ max} < 37 \text{ ml/kg/m}$, pri fantih je $\dot{V}O_2 \text{ max} < 43 \text{ ml/kg/min}$) (McMurray et al., 2008). Pri adolescentih, ki imajo metabolični sindrom, je bila 5-krat večja verjetnost, da so imeli v starosti od sedmega do desetega leta nižjo stopnjo aerobne zmogljivosti glede na povprečne vrednosti v tej starosti. Študije kažejo, da je pri otrocih in pri odraslih ugotovljena povezanost med metaboličnim sindromom in aerobno zmogljivostjo (Andersen, Wedderkopp, Hansen, Cooper & Froberg, 2003; Kelishadi et al., 2007; Rizzo et al., 2007; Torok et al., 2001; Ventura, Loken & Birch, 2006; povzeto po: McMurray et al., 2008). Prav tako je ugotovljena visoka stopnja povezanosti med metaboličnim sindromom in debelostjo pri mladih (Cruz et al., 2004; Weiss et al., 2004; De Ferranti & Osganian, 2007; povzeto po: McMurray et al., 2008). Aerobna zmogljivost je dober pokazatelj največje aerobne kapacitete glede na celotno telesno maso, ki vključuje telesno maščevje in nemastno mišično tkivo. Posamezniki z visoko telesno maso in z visokim deležem telesne maščobe imajo nizko aerobno zmogljivost, kar pomeni, da se aerobna zmogljivost izraža glede na delež proste maščobne teže. Rezultati kažejo, da je odvisnost metaboličnega sindroma od aerobne zmogljivosti neodvisna od maščobne mase. Posledica dobre telesne zmogljivosti sta izboljššan metabolizem in inzulinska občutljivost, hkrati pa aerobna zmogljivost značilno korelira s skupnim holesterolom in s sistoličnim krvnim pritiskom. Nizka stopnja te zmogljivosti pogojuje

porast vnetnih pojavov pri otrocih in adolescentih. Avtorji opozarjajo, da imajo pomemben vpliv na vrednost omenjenih spremenljivk tudi genski dejavniki, ta delež je med 25 % in 60 %. Genski vpliv je še posebej velik na metabolizem maščob, uskladiščenje maščob in na ostale pomembne dejavnike tveganja za nastanek metaboličnega sindroma. Avtorji sklepajo, da je stopnja aerobne zmogljivosti v otroštvu močan pokazatelj tega, kakšna je verjetnost nastanka metaboličnega sindroma v adolescenci (McMurray et al., 2008).

Gibalna aktivnost in metabolični sindrom pri otrocih in mladih

Znano je, da sta pri otrocih in mladostnikih razširjena metabolični sindrom in diabetes tipa-2 in da se prisotnost debelosti povezuje s prisotnostjo metaboličnega sindroma. Ker vloga gibalne aktivnosti in telesne zmogljivosti na nastanek metaboličnega sindroma ni bila povsem pojasnjena (Eisenmann, 2006), je bil namen študije, da se pri otrocih in adolescentih ugotovi, kakšna je stopnja povezanosti telesne zmogljivosti z deležem maščob in s prisotnostjo metaboličnega sindroma. Ugotovljeno je, da je stopnja povezanosti med deležem maščob in metaboličnim sindromom močnejša kot med metaboličnim sindromom in telesno zmogljivostjo, saj se parcialna povezanost med telesno zmogljivostjo in metaboličnim sindromom ne ohranja po izločitvi faktorja »delež maščob v telesu«. Evidentno je, da zamaščenost ohranja prisotnost metaboličnega sindroma pri otrocih in mladostnikih. Razlogov za takšno stanje je več in so predvsem genske narave; gre za delovanje mitohondrijev in kinetike razvoja maščobnih celic. Avtor prav tako opozarja na vpliv hormonalnega sistema, oksidacijskih kapacitet skeletnega mišičevja in na vlogo gibalne aktivnosti ter dejavnikov okolja v obdobju otroštva in adolescence (Eisenmann, 2006).

Verjetnost, da so bili adolescenti z metaboličnim sindromom slabše gibalno aktivni že v otroštvu je petkrat večja v primerjavi z adolescenti, ki nimajo metaboličnega sindroma. Slabša gibalna aktivnost se lahko ohranja iz otroštva v obdobje adolescence. Ravaja s sod. (1996; povzeto po: McMurray et al., 2008) ni odkril, da obstaja vpliv gibalne aktivnosti ali gibalne neaktivnosti pri adolescentih na razvoj metaboličnega sindroma,

podobno velja za osebe v zgodnji odraslosti, medtem ko Kang s sodelavci (2002; povzeto po: McMurray et al., 2008) sklepa, da lahko intenzivna gibalna aktivnost pomembno izboljšuje stanje organizma takrat, ko gre za prisotnost metaboličnega sindroma pri debelih adolescentih. Rezultati kažejo, da lahko gibalna aktivnost izboljšuje telesno zmogljivost in povečuje energijsko potrošnjo, znižuje delež maščob v telesu, vse to pa ima pozitiven vpliv na regulacijo telesne teže (Abbott & Davies, 2004; povzeto po: McMurray et al., 2008).

Janssen, Wendy in Cramp (2007) so opravili študijo, ki je zajela 1561 adolescentov, starih od 12 do 19 let, in je potekala v okviru raziskave »*National and Health Nutrition Examination Survey*« (»NHANES«) v obdobju od leta 1992 do 2002 in je obravnavala reprezentativni vzorec za Kanado. Pri vseh merjenjih je bil opravljen laboratorijski izvid za kri, izmerjeni so bili krvni pritisk, obseg pasu in kardio-respiratorna zmogljivost. V omenjeni študiji predstavlja največja aerobna sposobnost (V_{O_2} max) objektivno mero za kardio-respiratorno zmogljivost. V_{O_2} max je bil ocenjen s pomočjo testa na tekoči preprogi, kjer je znašala obremenitev od 75 % do 90 % vrednosti maksimalnega srčnega utripa, ki je določen za posamezno starost. V_{O_2} max je pokazatelj sposobnosti mehanizmov respiratornega in cirkulacijskega sistema, ki oskrbujeta organizem s kisikom med izvajanjem telesne aktivnosti. Rezultati študije so pokazali, da je razširjenost prisotnosti metaboličnega sindroma v vzorcu 7,6 %. Kardio-respiratorna zmogljivost je bila močan in neodvisen prediktor nastanka metaboličnega sindroma in predstavlja dejavnik tveganja v starosti od 12 do 19 let. Zanimivo je, da je razširjenost metaboličnega sindroma pri mladih adolescentih v Kanadi primerljiva s prekomerno razširjenostjo metaboličnega sindroma pri odrasli populaciji v ZDA, kjer so bili vsi adolescenti, ki so imeli visoko kardio-respiratorno zmogljivost, brez metaboličnega sindroma. Izsledki študije kažejo, da srednje in visoka kardio-respiratorna zmogljivost značilno nizko korelira s prisotnostjo metaboličnega sindroma pri adolescentih. Avtorji predlagajo, da je izboljšana kardio-respiratorna zmogljivost pomembna oblika preprečevanja nastanka metaboličnega sindroma (Janssen, Wendy & Cramp, 2007).

Raziskave potrjujejo, da je šport univerzalni korektivni dejavnik, saj učinkuje skoraj na vse dejavnike tveganja za kardiovaskularne bolezni pri adolescentih. Pomembnost telesne vadbe in športa pri adolescentih je v tem, da se tako pozitivne kot negativne navade najlažje pridobijo v času adolescence (Mišigoj–Durakovič et al., 2003). Raziskava Borehama in sodelavcev (1996; povzeto po: Mišigoj–Durakovič et al., 2003) je bila usmerjena prav k analizi povezanosti telesne aktivnosti, tudi športne, in dejavnikov tveganja za razvoj koronarne bolezni srca v naključnem vzorcu adolescentov Severne Irske, ki ima veliko mortaliteto zaradi te bolezni. Ugotovljen je značilen ugoden učinek telesne aktivnosti na sistolični krvni pritisk, raven maščob v krvi in kardio-respiratorno sposobnost 15-letnih mladeničev ter na kardio-respiratorno sposobnost in odstotek telesnega maščevja pri dekletih. Pri fantih so bile ugotovljene povezave bolj izražene. Tudi druga dela dokazujejo, da imajo aktivni otroci nižje koncentracije trigliceridov in višje koncentracije HDL-holesterola (Mišigoj–Durakovič et al., 2003).

6 CILJI IN HIPOTEZE

Na osnovi predmeta in problema smo opredelili naslednje cilje:

1. Ugotoviti spremembe v gibalni učinkovitosti šolske mladine, stare 15 do 18 let, ločeno glede na spol, v letih 1994 in 2004.
2. Ugotoviti spremembe v vplivu telesnih značilnosti na gibalno učinkovitost šolske mladine, stare 15 do 18 let, v letih 1994 in 2004.
3. Ugotoviti razlike v gibalni učinkovitosti in telesnih razsežnostih med ptujskimi in slovenskimi srednješolci, starimi 15 do 18 let, ločeno glede na spol, v letih 1994 in 2004.

Na temelju teoretičnih izhodišč naloge in praktičnih spoznanj, ki izhajajo iz dosedanjih raziskav na tem področju, lahko postavimo tri za raziskavo bistvene hipoteze:

H1: Med letoma 1994 in 2004 so se zmanjšale razlike v gibalni učinkovitosti med dekleti in fanti, starimi 15 do 18 let, v koordinaciji, ko gre za gibalno reševanje prostorskih problemov in v gibljivosti kolčnega predela.

H2: Vpliv telesnih razsežnosti na gibalno učinkovitost deklet in fantov, starih 15 do 18 let, ostaja nespremenjen med letoma 1994 in 2004.

H3: Med ptujskimi in drugimi slovenskimi srednješolci, starimi od 15 do 18 let, obstajajo statistično značilne razlike pri obeh spolih v spremenljivkah, ki opredeljujejo gibalno učinkovitost, in v spremenljivkah, ki opredeljujejo telesne razsežnosti. Razlike so se med letoma 1994 in 2004 zmanjšale v korist ptujskih srednješolcev.

7 METODE DELA

7.1 VZOREC MERJENCEV

V raziskavo so bili vključeni vzorci merjencev iz populacije obeh spolov starih med 15 in 18 let. Vzorec je zajemal skupaj 1345 dijakov in dijakinj v letu 2004 in skupaj 1396 dijakov in dijakinj v letu 1994. Oba podvzorca sta primerljiva med seboj in sta reprezentativna za Slovenijo. V letu 2004 se poleg osnovne razdelitve na poklicne šole, strokovne šole in gimnazije pojavlja še program 3+2 (5. letnik), dijake tega programa smo razdelili tako, da smo jih v prvih treh letih šolanja uvrstili med poklicne, v četrtem letu šolanja pa med strokovne programe. Razdelitev merjencev v starostne skupine je bila izvedena tako, da smo kot osnovo za ugotovitev starosti določili 30. september 2004. Merjenci, katerih rojstni datum je bil v razponu 6 mesecev pred oziroma po tem datumu, so bili razvrščeni v ustrezne starostne skupine od 15. do 18. leta:

- letnik rojstva 1989 +/- 6 mesecev (predvidoma 1. letnik)
- letnik rojstva 1988 +/- 6 mesecev (predvidoma 2. letnik)
- letnik rojstva 1987 +/- 6 mesecev (predvidoma 3. letnik)
- letnik rojstva 1986 +/- 6 mesecev (predvidoma 4. letnik)
- letnik rojstva 1985 +/- 6 mesecev (predvidoma 5. letnik)

Preglednica 1: Dejansko število izmerjenih dijakov in dijakinj v letu 2004 v posameznem kraju glede na spol in program, ki ga obiskujejo.

KRAJ	STAROST	POKLICNA		STROKOVNA		GIMNAZIJA	
		dijaki	dijakinje	dijaki	dijakinje	dijaki	<i>dijakinje</i>
Ljubljana	15-18 let	74	57	227	176	149	126
Postojna	15-18 let	39	0	40	64	61	74
Ptuj	15-18 let	61	31	162	80	108	102

- enak model izbora merjencev in merjenk smo uporabili v letu 1994.

7.2 VZOREC SPREMENLJIVK

Preglednica 2: Merski postopki za merjenje gibalne učinkovitosti

	IZBRANI TESTI ZA MERJENJE NASLEDNJIH LATENTNIH MOTORIČNIH DIMENZIJ	OZNAKA TESTA	ŠT. PONOVIŠTEV	MERSKA ENOTA
1.	Hitrost			
	Hitrost izmeničnih gibov			
	Dotikanje plošč z roko 20 sekund	MTAP20	1	Št. Ponovitev
	Sprinterska hitrost			
	Tek na 60 metrov	MT60	1	Desetinka sekunde
2.	Koordinacija			
	Poligon nazaj	MPON	1	Desetinka sekunde
3.	Ritmično izvajanje gibalnih struktur			
	Bobnanje z rokami	MBOB	1	Št. Ponovitev
4.	Gibljivost			
	Predklon na klopici	MPRK	2	cm
	Predklon sede	MPRKS	2	cm
	Zvinek s palico	MZVI	2	cm
5.	Ravnotežje			
	Flamingo ravnotežje	MFLAMIN	2	Št. Ponovitev
6.	Aerobna vzdržljivost			
	Stopnjevalni tek	MSTOP	1	Št. Ponovitev
	Tek na 600m	M600M	1	Sekunde
7.	Moč			
	Eksplozivna moč			
	Skok v daljino z mesta	MSMD	1	cm
	Repetitivna moč			
	Dvigovnje trupa 60 sekund	MDT60	1	Št. Ponovitev
	Vzdržljivost v moči			
	Vesa v zgibi	MVZG	1	Sekunde

Z naštetimi motoričnimi testi smo izmerili naslednje hipotetično opredeljene latentne motorične dimenzije:

Model gibalnih dimenzij

Energijska komponenta gibanja

Mehanizem za regulacijo trajanja ekscitacije

Vzdržljivost:

Aerobna vzdržljivost

- **tek na 600 m (MT600)**
- **stopnjevalni tek (MSTOP)**

Repetitivna moč

Repetitivna moč trupa

- **dvigovanje trupa 60 sekund (MDT60)**

Vzdržljivost v moči

Moč mišic rok in ramenskega obroča

- **vesa v zgibi (MVZG)**

Mehanizem za regulacijo intenzivnosti ekscitacije

Eksplozivna moč nog

- **skok v daljino z mesta (MSDM)**

Informacijska komponenta gibanja

Mehanizem za regulacijo sinergistov in antagonistov

Giblјivost

Giblјivost v medeničnem predelu

- **predklon na klopici (MPRK)**
- **predklon sede (MPRKS)**

Giblјivost v ramenskem predelu

- **zvinek s palico (MZVI)**

Hitrost

Hitrost izmeničnih gibov

- **taping z roko 20 sek. (MTAP20)**

Sprinterska hitrost

- **tek na 60 m (MT60M)**

Ravnotežje

- **flamingo ravnotežje (MFLAM)**

Mehanizem za regulacijo strukturiranosti gibanja

Koordinacija

- **poligon nazaj (MPON)**

Realizacija ritmičnih struktur

- **bobnanje z rokami (MBOB)**

Preglednica 3: Merski postopki za merjenje telesnih razsežnosti

	IZBRANI TESTI ZA MERJENJE NASLEDNJIH LATENTNIH MORFOLOŠKIH DIMENZIJ	OZNAKA TESTA	ŠT. PONOVI TEV	MERSKA ENOTA
1.	Dolžinske razsežnosti telesa			
	Telesna višina	ATV	1	mm
	Dolžina roke	ADR	1	mm
	Dolžina noge	ADN	1	mm
2.	Volurnoznost telesa			
	Telesna teža	ATT	1	dkg
	Obseg podlahti	AOP	1	mm
	Obseg stegna	AOS	1	mm
3.	Prečne razsežnosti telesa			
	Širina ramen	SRM	1	mm
	Premer zapestja	APZ	1	mm
	Premer kolena	APK	1	mm
	Premer gležnja	APG	1	mm
4.	Količina podkožnega maščevja			
	Kožna guba bicepsa	AKGB	1	desetinka mm
	Kožna guba trebuha	AKGT	1	desetinka mm
	Kožna guba stegna	AKGS	1	desetinka mm
	Kožna guba hrbta	AKGH	1	desetinka mm

Z navedenimi antropometričnimi merami smo izmerili naslednje hipotetično opredeljene latentne telesne dimenzije:

Model morfoloških dimenzij telesa

Longitudinalne dimenzije skeleta

- **višina telesa (ATV)**
- **dolžina noge (ADN)**
- **dolžina roke (ADR)**

Transverzalne dimenzije skeleta

- **širina ramen (SRM)**
- **premer zapestja (APZ)**
- **premer kolena (APK)**
- **premer gležnja (APG)**

Voluminoznost telesa

- **telesna teža (ATT)**
- **obseg stegna (AOS)**
- **obseg podlahti (AOP)**

Podkožno maščevje

- **kožna guba na trebuhu (AKGT)**
- **kožna guba bicepsa (AKGB)**
- **kožna guba stegna (AKGS)**
- **kožna guba na hrbtu (AKGH)**

7.3 OPIS MERSKIH POSTOPKOV ZA MERJENJE SPREMENLJIVK MORFOLOŠKIH ZNAČILNOSTI TELESA

Tehnike merjenja so prevzete iz mednarodnega biološkega programa (IBP), ki zagovarja enotno metodologijo merjenja (Medved et al., 1987; Bravničar, 1987; Mišigoj-Durakovič, et al., 1995). Merjenje variabel, ki so izven IBP, se je izvajalo s standardiziranim postopkom, ki je predpisan za merjenje v športni medicini in kineziologiji (International Committee for the Standardization of Physical Fitness Tests, 1974; povzeto po: Mišigoj-Durakovič, Matkovič & Medved 1995). Za merjenje je uporabljen standardni antropometrijski instrumentarij: antropometer, skrajšani antropometer, medicinska tehtnica, pelvimeter, kefalometer, drseče šestilo, centimetrski trak in kaliper (Holtain itd., Crymych U.K.) za merjenje kožnih gub. Vse meritve so bile ponovljene enkrat, merjenci so opravili meritve bosi in v športni opremi.

Ker IBP predvideva, da se merjenje na simetričnih delih telesa opravi na levi strani, so bila merjenja opravljena na levi strani. Merski postopki za ugotavljanje antropometrijskih značilnosti so podani v prilogi 3.

7.4 OPIS MERSKIH POSTOPKOV ZA MERJENJE SPREMENLJIVK GIBALNIH SPOSOBNOSTI

Uporabljena skupina motoričnih testov je del baterije 110 kinezioloških merskih instrumentov, ki so bili konstruirani zato, da se preveri obstoj vseh do sedaj poznanih motoričnih dimenzij (Šturm, 1977; Metikoš, Mišigoj-Durakovič, Hofman, 1989). Dva motorična testa (flamingo ravnotežje in stopnjevani tek) sta izbrana iz zbirke merskih postopkov, ki se uporabljajo v sistemu EUROFIT (Eurofit, 1993). Merski postopki za ugotavljanje motoričnih sposobnosti so podani v prilogi 3.

7.5 ORGANIZACIJA IN POTEK MERITEV

Antropometrične meritve in meritve motoričnih sposobnosti so bile opravljene v okviru raziskovalnega projekta Strela in sodelavcev z naslovom »Analiza razvojnih trendov motoričnih sposobnosti in morfoloških značilnosti in relacij obeh s psihološkimi in sociološkimi dimenzijami slovenskih otrok in mladine med 7. in 18. letom starosti v obdobju 1970/71– 1983 – 1993/94 – 2003/04«.

Med srednjimi šolami so izbrane šole, ki jih uvrščamo v različne tipe izobraževanja (gimnazija, srednje tehniško in poklicno izobraževanje) iz Ljubljane, Postojne in Ptuja. Meritve so potekale v mesecu septembru 1994 in v mesecu septembru 2004. Starši vseh dijakinj in dijakov so bili seznanjeni z namenom in potekom meritev in so predhodno pisno soglašali z merjenjem. Meritve so potekale v optimalnih vremenskih okoliščinah in praviloma v dobrih materialnih pogojih, pri tem smo upoštevali naslednja merila:

- meritve smo izvajali pri temperaturi med 16 in 24 stopinjami Celzija. Na prostem smo izvajali meritve le v primeru, če ni deževalo in ni pihal močan veter;
- vrstni red gibalnih nalog je bil natančno določen;
- med potekom meritev dijaki niso imeli načrtno organiziranega ogrevanja, so pa lahko posamezne naloge izvajali poskusno pred meritvami;
- vse merilne pripomočke, ki niso del standardne opreme šolske telovadnice, je ekipa merilcev vozila s seboj. Vsak sklop meritev (morfološki in motorični) je vodil poseben vodja meritev, celoten potek meritev pa je nadziral in usklajeval vodja meritev. Merilci motoričnih sposobnosti so bili športni pedagogi in študentje Fakultete za šport in Filozofske in Medicinske fakultete iz Ljubljane ter Pedagoške fakultete iz Maribora. Vsi merilci so bili predhodno dobro usposobljeni za izpeljavo meritev.

Meritve na posamezni šoli so potekale dva dni. Prvi dan so merjenci opravili najprej vse morfološke in motorične meritve razen tekov na daljše razdalje, po odmoru pa še

psihološko-sociološki sklop meritev. Meritve antropometričnih značilnosti in motoričnih sposobnosti so potekale v telovadnicah in na zunanjih špornih objektih v dopoldanskem času. Za izvajanje antropometričnih meritev in motoričnih nalog so bili merjenci razdeljeni v manjše skupine, v katerih so opravili meritve v celoti. Pri izvajanju testnih nalog so merjenci dobili od merilcev natančna navodila o posamezni nalogi. Med izvajanjem nalog merilci niso spodbujali merjencev, če je merjenec nalogo opravil nepravilno, jo je moral ponoviti.

Lovro Beranič sem kot koordinator ŠC Ptuj in gimnazije Ptuj zbral vzorec za ptujsko srednješolsko populacijo in aktivno sodeloval pri meritvah v obeh letih merjenja, v letu 1994 in 2004.

8 METODE OBDELAVE PODATKOV

Zbrani podatki so bili vneseni in obdelani na oddelku za računalniško obdelavo podatkov na Inštitutu za kineziologijo Fakultete za šport. Obdelava rezultatov je v skladu s cilji naloge potekala v naslednjih korakih:

1. S standardnimi postopki smo izračunali osnovne deskriptivne statistične parametre in dobili podatke o porazdelitvi uporabljenih spremenljivk. Ugotovljeni so bili naslednji parametri:
 - aritmetična sredina rezultatov posameznega itema (AS);
 - varianca – mera razpršenosti rezultatov;
 - standardni odklon – povprečno odstopanje od aritmetične sredine (SO.);
 - standardna napaka aritmetične sredine;
 - najmanjša vrednost (MIN) in največja vrednost (MAX) ter razpon vrednosti za vsak item;
 - 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 kaže odstopanje od teoretične krivulje porazdelitve;
 - statistična pomembnost testa Shapiro–Wilk (SIG);
2. Multivariatna analiza variance. V multivariatnem prostoru gibalnih sposobnosti in telesnih razsežnosti smo želeli ugotoviti, katere spremenljivke pojasnjujejo največji delež variance razlik med skupinami v prostoru spremenljivk antropometričnih značilnosti in gibalnih sposobnosti.
3. Multivariatna analiza kovariance. S parcializacijo antropometričnih spremenljivk, ki vplivajo na gibalno učinkovitost, smo eliminirali tisti del variance, ki ga lahko pripišemo razlikam, ki so posledica morfoloških značilnosti telesa. S tem, ko smo izločili vpliv morfoloških značilnosti telesa na gibalno učinkovitost, smo lahko

ugotovili razlike v motorični učinkovitosti merjenk in merjencev, starih od 15 do 18 let.

4. Parcializacija morfoloških značilnosti telesa merjencev in merjenk na gibalno učinkovitost pri obeh spolih je bila izpeljana tako, da smo upoštevali antropometrične mere kot kovariate. Tako smo pridobili rezultate posameznih motoričnih testov, ki so očiščeni vplivov razlik v morfoloških značilnostih telesa.

Oznake in okrajšave v posameznih preglednicah pomenijo

ASIM	=	Koeficient asimetričnosti porazdelitve
df	=	Stopnje prostosti
F	=	F koeficient razmerja
MAX	=	Največji rezultat
MIN	=	Najmanjši rezultat
N	=	Število merjencev, merjenk
AS	=	Aritmetična sredina
SIGN F	=	Značilnost F-koeficienta
SIGN	=	Statistična značilnost koeficienta homogenosti variance
SIGN	=	Statistična značilnost W-Shapiro testa normalnosti
SO	=	Standardni odklon
SPL	=	Koeficient sploščenosti porazdelitve
S-WILK	=	Test normalnosti porazdelitve
Wilks'Lamba	=	Testiranje multivariatnih razlik
SS	=	Vsota kvadratov
MS	=	Srednji kvadrat
η^2 part	=	Parcialno eta kvadrat
SIGN	=	Statistična značilnost za η^2 part

9 REZULTATI IN RAZLAGA

Rezultati in razlaga si v nalogi sledijo v zaporedju, kot si sledijo statistične obdelave podatkov v poglavju »Metode obdelave podatkov«. Razlage rezultatov, ki bodo podane v ločenih podpoglavjih, spremljajo preglednice, ki so potrebne za njihovo razlago. Ostali kvantitativni podatki, ki so potrebni za širše razumevanje raziskovalne problematike, so podani v prilogi.

9.1 OSNOVNE STATISTIČNE ZNAČILNOSTI SPREMENLJIVK MORFOLOŠKIH ZNAČILNOSTI TELESA

V tem poglavju so predstavljene osnovne statistične značilnosti za vsako antropometrično spremenljivko posebej: aritmetična sredina, standardni odklon, najmanjši in največji rezultat, sploščenost, asimetričnost in normalnost porazdelitve.

MOŠKI SPOL

ATV, ADR, ADN

Vsi trije antropometrični merski postopki merijo človekove dolžinske razsežnosti.

Preglednica 4: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke ATV (telesna višina), moški spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	1719,35	76,235	1480	1925	-,177	,783	,985	,068
16 let	174	1755,36	63,455	1602	1951	,219	,435	,990	,302
17 let	202	1768,88	66,512	1598	1974	-,127	-,323	,994	,725
18 let	190	1778,20	65,512	1593	1930	-,010	-,138	,993	,502
Starost/ 2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	1737,52	71,192	1524	1896	-,328	-,022	,988	,164
16 let	217	1764,50	70,136	1557	1959	-,164	,140	,995	,720
17 let	215	1775,28	64,090	1595	1912	-0,174	-0,252	,992	,357
18 let	182	1791,56	64,453	1597	1977	0,118	0,547	,989	,209

Aritmetične sredine so precej podobne pri vseh starostnih kategorijah, v obeh letih merjenja. Postopno rastejo od 15. do 18. leta, Vrednosti koeficientov asimetričnosti in sploščenosti kažejo, da gre za asimetričnost porazdelitve v levo, v smeri nižjih vrednosti.

Primerjava obeh let merjenja kaže, da so vrednosti aritmetične sredine nekoliko višje v letu 2004 pri vseh starostnih skupinah (Preglednica 4).

Preglednica 5: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke ADR (dolžina roke), moški spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	756,67	37,172	654	864	-,094	,325	,992	,439
16 let	174	776,67	33,603	683	894	-,052	,600	,989	,217
17 let	202	777,81	36,132	672	866	-,136	-,340	,987	,075
18 let	190	778,86	36,711	685	853	-,166	-,298	,989	,175
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	772,33	38,219	680	876	-,032	-,209	,995	,884
16 let	217	783,16	36,277	688	880	,078	,189	,992	,302
17 let	215	785,14	34,496	704	885	0,146	-0,231	,994	,664
18 let	182	791,58	36,937	678	884	-0,081	0,358	,993	,608

Vrednosti aritmetičnih sredin rastejo od 15. do 18. leta v obeh letih merjenja. Koeficienta asimetričnosti in sploščenosti sta precej nizka. Krivulja porazdelitve rezultatov je pri ostalih starostnih skupinah koničasta. Vrednosti aritmetične sredine so v letu 2004 višje glede na leto 1994 pri vseh starostnih skupinah (Preglednica 5).

Preglednica 6: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke ADN (dolžina noge), moški spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	989,73	50,721	834	1139	,011	,555	,990	,299
16 let	174	1007,34	48,397	798	1146	-,403	2,009	,975	,003
17 let	202	1013,51	50,519	895	1155	,133	-,346	,992	,384
18 let	190	1012,98	51,310	858	1140	,077	,152	,993	,559
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	996,80	46,317	856	1108	-,013	-,128	,995	,827
16 let	217	1010,11	49,792	865	1165	,156	,497	,992	,323
17 let	215	1016,27	45,661	886	1132	0,006	-0,096	,996	,877
18 let	182	1025,60	47,836	893	1157	0,027	0,113	,993	,566

Vrednosti aritmetične sredine dosežejo vrh pri 18.letu starosti. Značilen porast vrednosti aritmetične sredine je opazen pri prehodu iz 15-tega v 16-to leto starosti, velja za leto 1994. To potrjujeta tudi visoka koeficienta asimetričnosti in sploščenosti v obeh letih merjenja, ki kažeta na asimetričnost porazdelitve v levo, v smeri nižjih vrednosti. Krivulja porazdelitve je koničasta. Vrednosti aritmetične sredine so pri vseh starostnih skupinah nekoliko višje v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 (Preglednica 6).

ATT, AOP, AOS

Z merskimi postopki, s katerimi merimo telesno težo, obseg podlahti in obseg stegna, merimo voluminoznost telesa.

Preglednica 7: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke ATT (telesna teža), moški spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	616,19	104,991	358	997	,708	,971	,971	,001
16 let	174	646,33	90,576	444	992	,444	,732	,984	,054
17 let	202	675,94	92,081	484	992	,548	,616	,977	,002
18 let	190	694,27	93,262	407	999	,379	,553	,984	,039
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	643,38	112,561	414	1035	,844	1,270	,952	1,070
16 let	217	669,03	99,487	460	1100	,628	,772	,971	,000
17 let	215	706,68	115,499	500	1105	0,848	1,037	,955	3,206
18 let	182	738,85	118,226	495	1375	1,466	4,545	,914	8,730

Vrednosti aritmetičnih sredin postopoma rastejo od 15. do 18. leta v obeh letih merjenja. Standardni odkloni so primerno visoki, kar pomeni, da je test primerno občutljiv in da dobro diskriminira merjence med seboj. Koefficienta asimetričnosti in sploščenosti sta najvišja pri starosti 15 let v letu 1994 in pri starosti 15, 17, 18 let v letu 2004. Porazdelitev je asimetrična in sploščena na desno, v smeri višjih vrednosti. Primerjava kaže, da so vrednosti aritmetične sredine nekoliko višje v letu 2004 glede na leto 1994 pri vseh starostnih skupinah (Preglednica 7).

Preglednica 8: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke AOP (obseg podlahti), moški spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	249,99	18,752	200	300	,112	-,152	,994	,699
16 let	174	256,05	18,079	210	304	,082	-,268	,995	,858
17 let	202	259,94	17,385	214	316	,331	,219	,991	,300
18 let	190	262,45	15,734	217	320	-,029	1,260	,980	,010
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	246,56	18,959	201	314	,500	,795	,981	,016
16 let	217	250,23	16,258	205	306	,220	,395	,992	,387
17 let	215	255,35	18,281	219	313	0,463	0,032	,981	,007
18 let	182	260,42	16,704	223	315	0,351	0,079	,989	,186

Rast aritmetičnih sredin je postopna od 15. do 18. leta. Vrednosti koeficientov asimetričnosti in sploščenosti so najvišje pri 18 letnikih, asimetričnost rezultatov je v levo, v smeri nižjih vrednosti, porazdelitev je koničasta. Vrednosti aritmetične sredine so

nekoliko nižje v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 pri vseh starostnih skupinah (Preglednica 8).

Preglednica 9: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke AOS (obseg stegna), moški spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	K-S	SIGN
15 let	177	525,71	49,903	373	684	,410	,828	,982	,024
16 let	174	533,62	43,863	432	666	,222	-,002	,992	,563
17 let	202	546,20	45,407	444	688	,540	,526	,977	,002
18 let	190	552,22	42,479	435	672	,232	,210	,991	,304
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	520,46	50,565	408	706	,811	1,123	,959	4,940
16 let	217	525,95	46,137	437	687	,580	,284	,976	,000
17 let	215	538,58	48,740	433	686	,374	,374	,986	,034
18 let	182	550,10	48,913	434	745	,578	,578	,997	,005

Vrednosti aritmetičnih sredin rastejo od 15. do 18. leta starosti. Krivulja porazdelitve rezultatov je koničasta. Koeficienta asimetričnosti in sploščenosti sta najvišja pri starosti 15 let v letu 2004, krivulja porazdelitve rezultatov je asimetrična in sploščena v desno, v smeri višjih vrednosti. Vrednosti aritmetične sredine so nekoliko višje v letu 1994 pri vseh starostnih skupinah glede na leto 2004 (Preglednica 9).

SRM

Širina ramen je mera za prečno razsežnost človekovega telesa.

Preglednica 10: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke SRM (širina ramen), moški spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	374,72	22,103	320	432	-,204	-,198	,992	,480
16 let	174	383,22	21,773	315	452	-,033	,207	,988	,166
17 let	202	390,09	23,076	211	433	-2,450	16,958	,858	9,281
18 let	190	395,64	20,084	334	454	-,129	,735	,987	,088
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	377,50	23,051	297	434	-,469	1,046	,969	,000
16 let	217	383,41	21,170	317	446	-,228	,199	,994	,586
17 let	215	390,25	21,679	328	440	-,201	-,374	,991	,234
18 let	182	398,71	19,311	339	445	-,358	,000	,986	,084

Rast aritmetičnih sredin je postopna do 18. leta starosti v obeh letih merjenja. Koeficienta asimetričnosti in sploščenosti sta izrazito visoka pri starosti 17 let v letu 1994 in pri starosti 15 v letu 2004, kjer je krivulja porazdelitve rezultatov asimetrična v levo, v smeri nižjih vrednosti. Vrednosti aritmetične sredine se v obeh letih merjenja povsem ujemajo pri dveh starostnih skupinah, gre za 16 in 17 let stare dijake, kar praktično sovпада z obdobjem največjega medletnega prirastka telesne rasti, ki jo dijaki dosežejo v 15. letu

starosti in znaša 7,3 cm (Strel et al., 2003a). Vrednost aritmetične sredine je najvišja v starosti 18 let in je v letu 2004 nekoliko višja kot v letu 1994 (Preglednica 10).

APK, APZ, APG

Z merskimi postopki s katerimi merimo premer zapestja, kolena in gležnja merimo prečno ali transverzalno razsežnost telesa

Preglednica 11: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke APK (premer kolena), moški spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	96,13	5,325	84	113	,449	,607	,988	,143
16 let	174	96,25	5,547	79	111	,141	,131	,984	,050
17 let	202	96,07	5,688	74	118	,208	1,879	,986	,047
18 let	190	96,38	5,622	80	111	-,202	-,088	,986	,054
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	87,99	5,868	68	105	,070	,421	,986	,081
16 let	217	88,50	5,420	75	108	,519	,934	,987	,045
17 let	215	89,30	6,510	65	109	,424	,939	,983	,012
18 let	182	89,87	6,199	66	108	-,109	1,051	,986	,066

Vrednosti aritmetične sredine so bistveno višje v letu 1994 glede na leto 2004 pri vseh starostnih skupinah. Aritmetične sredine so v obeh letih merjenja v vseh starostnih skupinah precej podobne, vrednost je najvišja v starosti 18 let in najnižja v starosti 17 let v letu 1994 oziroma v starosti 15 let v letu 2004. Vrednosti standardnih odklonov so glede na vrednosti aritmetičnih sredin visoke, kar pomeni, da je merski postopek primerno občutljiv in dobro razlikuje merjence med seboj. V starosti 18 let je telesna rast v glavnem zaključena, medtem ko je do starosti 17 let še zmeraj precej intenzivna. Koeficienta asimetričnosti in sploščenosti sta visoka pri starosti 15 in 17 let v meritvenem letu 1994 in pri starosti 16 ter 17 let v meritvenem letu 2004, kjer je porazdelitev rezultatov asimetrična in sploščena v desno, v smeri višjih vrednosti (Preglednica 11).

Preglednica 12: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke APZ (premer zapestja), moški spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	56,88	3,598	46	67	,059	-,067	,978	,008
16 let	174	57,39	4,007	47	69	,158	,451	,989	,174
17 let	202	57,19	3,704	46	70	,249	,630	,976	,002
18 let	190	57,48	3,810	48	69	-,192	-,109	,991	,273
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	56,49	3,228	49	65	,093	-,202	,992	,392
16 let	217	57,24	3,405	49	69	,201	-,025	,977	,001
17 let	215	57,66	3,199	50	69	,115	-,100	,969	,000
18 let	182	57,73	3,369	49	67	-,002	-,418	,981	,016

Vrednosti aritmetične sredine so v obeh letih merjenja podobne v vseh starostnih skupinah, vrednost je v obeh letih merjenja najnižja v starosti 15 let, najvišja pa v starosti 18 let ko se telesna rast v glavnem zaključí. Koeficienta asimetričnosti in sploščenosti sta najvišja v starosti 17 let v letu 1994, kjer je porazdelitev asimetrična in sploščena v smeri višjih vrednosti in v starosti 18 let v meritvenem letu 2004, kjer je porazdelitev rezultatov rahlo asimetrična in sploščena v smeri nižjih vrednosti (Preglednica 12).

Preglednica 13: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke APG (premer gležnja), moški spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	72,45	4,415	62	86	,127	,137	,990	,293
16 let	174	72,55	4,417	61	83	-,138	-,154	,988	,166
17 let	202	72,84	4,633	57	87	,339	,634	,980	,005
18 let	190	72,63	4,401	60	87	,245	,250	,990	,217
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	73,10	3,909	60	86	-,048	,712	,989	,177
16 let	217	73,63	4,198	59	85	-,115	,279	,988	,065
17 let	215	73,96	4,403	61	87	,088	,068	,993	,350
18 let	182	74,81	4,799	60	87	,335	,157	,977	,004

Vrednosti aritmetične sredine so višje v meritvenem letu 2004 v primerjavi z letom 1994 v vseh starostnih skupinah, najvišja je v starosti 17 let v letu 1994 in v starosti 18 let v letu 2004. V letu 1994 vrednost aritmetične sredine raste od 15 do 17 leta starosti nakar vrednost rahlo pade. V letu 2004 aritmetična sredina stalno raste od 15 do 18 leta starosti. Koeficienta asimetričnosti in sploščenosti sta najvišja v starosti 17 let v letu 1994, kjer je porazdelitev asimetrična in sploščena v smeri višjih vrednosti in v starosti 15 let v meritvenem letu 2004, kjer je porazdelitev rezultatov asimetrična in sploščena v smeri nižjih vrednosti (Preglednica 13).

AKGB, AKGT, AKGS, AKGH

Z vsemi štirimi merskimi postopki ugotavljamo podkožno maščevje.

Preglednica 14: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke AKGB (kožna guba bicepsa) moški spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	52,096	26,283	25,33	188,67	2,165	5,957	,770	2,251
16 let	174	46,080	22,911	21,33	164,00	2,825	9,198	,683	7,321
17 let	202	46,292	20,202	22,00	196,00	3,113	16,120	,743	2,061
18 let	190	46,293	16,966	22,67	104,67	1,424	1,776	,864	5,191
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	61,169	30,877	26,00	171,00	1,314	1,144	,856	6,811
16 let	217	54,603	23,542	25,00	155,00	1,698	3,040	,836	2,211
17 let	215	57,209	27,599	25,00	178,00	1,787	3,531	,818	4,191
18 let	182	59,609	30,254	24,00	170,00	1,802	3,378	,814	6,251

Vrednosti aritmetičnih sredin padejo od 15. do 16. leta starosti v obeh letih merjenja, kar je verjetno pogojeno s telesno rastjo in večjo gibalno dejavnostjo. Vrednosti standardnih odklonov so v primerjavi z vrednostmi aritmetičnih sredin visoke, kar pomeni, da je variabilnost rezultatov zelo dobra in da je test primerno občutljiv in zelo dobro loči merjence med seboj. Koeficienta asimetričnosti in sploščenosti sta visoka pri vseh starostnih kategorijah. Porazdelitev je asimetrična in sploščena v desno, v smeri višjih vrednosti. Vrednosti aritmetične sredine so bistveno višje v letu 2004 glede na leto 1994 pri vseh starostnih skupinah (Preglednica 14).

Preglednica 15: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke AKGT (kožna guba trebuha) moški spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	117,849	83,510	40,67	400,00	2,015	3,718	,739	2,171
16 let	174	110,524	69,298	42,67	400,00	2,086	4,710	,761	1,541
17 let	202	120,554	78,204	38,67	400,00	1,940	3,672	,774	2,491
18 let	190	133,080	84,677	41,33	400,00	1,514	1,730	,823	6,461
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	138,615	81,678	49,00	382,00	1,321	,778	,827	3,251
16 let	217	131,018	67,855	38,00	373,00	1,304	1,449	,883	7,211
17 let	215	140,009	80,623	39,00	390,00	1,285	,878	,851	1,431
18 let	182	150,307	78,653	50,00	403,00	1,299	1,375	,878	5,511

Vrednosti aritmetičnih sredin rastejo od 15. do 18. leta, rahel padec je opazen na prehodu med petnajstim in šestnajstim letom starosti, kar je verjetno pogojeno z izrazito rastjo v višino (akceleracijski pojav). Vrednosti standardnih odklonov glede na aritmetične

sredine kažejo, da je variabilnost zelo dobra in da je test primerno občutljiv in zelo dobro razlikuje merjence med seboj. Vrednosti koeficientov asimetričnosti in sploščenosti so visoke pri vseh starostnih skupinah v obeh meritvenih letih in kažejo, da je krivulja porazdelitve rezultatov asimetrična in sploščena v desno, v smeri višjih vrednosti. Vrednosti aritmetične sredine so precej višje v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 pri vseh starostnih skupinah (Preglednica 15).

Preglednica16: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke AKGS (kožna guba stegna) moški spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	138,651	62,793	55,33	400,00	1,488	2,859	,881	1,251
16 let	174	126,503	60,504	48,67	400,00	2,397	7,368	,772	3,761
17 let	202	136,290	58,174	41,33	400,00	1,452	3,702	,907	6,261
18 let	190	138,626	62,279	48,67	400,00	1,625	3,937	,877	2,551
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	148,542	60,915	62,00	338,00	,958	,382	,920	3,110
16 let	217	138,990	54,867	50,00	321,00	,882	,302	,933	2,280
17 let	215	140,958	57,168	40,00	388,00	1,140	2,022	,929	1,160
18 let	182	147,022	61,271	44,00	349,00	,839	,486	,949	4,650

Preglednica 17: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke AKGH (kožna guba hrbta) moški spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	117	89,163	52,389	37,33	400,00	3,597	15,959	,622	1,461
16 let	146	81,470	33,236	40,00	344,00	4,146	25,861	,654	1,281
17 let	190	91,392	42,433	46,67	400,00	3,110	15,130	,714	2,511
18 let	156	96,766	38,946	50,67	290,00	2,266	6,946	,923	2,350
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	138	98,864	39,744	50,00	272,00	1,942	4,050	,805	4,431
16 let	158	98,248	30,314	56,00	261,00	1,971	6,280	,868	9,981
17 let	143	107,251	39,127	51,00	316,00	2,160	6,474	,810	1,815
18 let	166	112,115	39,728	56,00	319,00	2,248	7,254	,8111	4,531

Za obe spremenljivki je značilno, da se v obeh letih merjenja vrednost aritmetične sredine zniža na prehodu pri starosti 16 let, pozneje pa postopno raste do 18. leta starosti. Standardni odkloni so visoki v primerjavi z vrednostjo aritmetičnih sredin, velja podobno za obe leti merjenja pri vseh starostnih skupinah. Pomeni, da je variabilnost zelo dobra in da je merski postopek primerno občutljiv. Vrednosti koeficientov asimetričnosti in sploščenosti so visoke pri obeh spremenljivkah, izjemoma sta koeficienta nižja pri spremenljivki AKGS v letu 2004, in sicer pri 15, 16, 18 let starih dijakih. Za obe spremenljivki (AKGS, AKGH) prav tako velja, da so vrednosti aritmetične sredine višje v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 pri vseh starostnih skupinah (Preglednici 16 in 17).

ŽENSKI SPOL

ATV, ADR, ADN

Preglednica 18: Osnovne statistične karakteristike značilnosti ATV (telesna višina), ženski spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	117	1627,02	67,192	1472	1804	,352	-,088	,986	,313
16 let	146	1639,64	53,387	1515	1791	,309	,091	,989	,381
17 let	190	1644,95	59,325	1484	1830	-,034	-,068	,990	,276
18 let	156	1654,18	56,045	1500	1790	-,144	-,368	,993	,713
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	138	1643,23	60,831	1495	1799	,147	-,009	,989	,390
16 let	158	1652,27	61,016	1515	1823	,141	-,314	,992	,571
17 let	143	1646,64	56,152	1500	1776	,118	-,309	,992	,615
18 let	166	1653,83	63,789	1523	1874	,551	,479	,980	,017

Vrednosti aritmetičnih sredin ostajajo več ali manj nespremenjene od 15. do 18. leta starosti, v obeh letih merjenja je rast telesne višine v tem obdobju majhna. Izjema, kjer je vrednost aritmetične sredine v letu 2004 pomembno višja glede na leto 1994, je starost petnajst in šestnajst let. Pomeni, da so dekleta v srednji šoli v glavnem zaključila s telesno rastjo. Porazdelitev je simetrična in koničasta. Vrednosti koeficientov asimetričnosti in sploščenosti so nizke v vseh starostnih skupinah v obeh meritvenih letih (Preglednica 18).

Preglednica 19: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke ADR (dolžina roke), ženski spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	117	703,12	45,677	364	782	-3,438	25,262	,760	1,531
16 let	146	705,79	31,388	545	774	-,985	3,840	,951	5,210
17 let	190	707,04	34,957	490	810	-1,100	7,004	,930	7,510
18 let	156	707,04	34,957	624	876	,836	3,242	,959	,000
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	138	714,35	334,966	631	855	,487	1,133	,984	,119
16 let	158	714,70	33,044	624	787	-,025	-,265	,993	,718
17 let	143	713,05	35,779	635	854	,473	,947	,982	,057
18 let	166	714,53	33,464	621	844	,373	,554	,985	,081

Iz vrednosti aritmetičnih sredin, ki s starostjo ostajajo več ali manj nespremenjene, je razvidno, da se razpon rok, podobno kot telesna višina ne spreminja. Vrednosti koeficientov asimetričnosti in sploščenosti so visoke od 15 do 18 leta starosti v letu 1994 in pri 15 let starih merjenkah v letu 2004. Porazdelitev je asimetrična in sploščena v levo v letu 1994, v smeri nižjih vrednosti oziroma v desno, v smeri višjih vrednosti v letu

2004. Vrednosti aritmetične sredine so višje v letu 2004 glede na leto 1994 pri vseh starostnih skupinah (Preglednica 19).

Preglednica 20: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke ADN (dolžina noge) ženski spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	117	924,05	47,388	824	1040	,274	-,180	,987	,356
16 let	146	923,00	44,344	713	1035	-,959	3,512	,950	4,870
17 let	190	929,42	42,998	824	1066	,104	,081	,993	,564
18 let	156	933,47	42,345	770	1024	-,330	,378	,984	,076
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	138	937,99	45,881	820	1070	,233	-,022	,992	,658
16 let	158	936,41	52,076	695	1061	-1,006	4,542	,929	4,810
17 let	143	933,11	42,378	816	1038	-,001	-,020	,994	,901
18 let	166	935,32	51,165	766	1150	,667	3,276	,950	1,280

Vrednosti aritmetičnih sredin rahlo variirajo in ohranjajo svojo vrednost od petnajstega do osemnajstega leta starosti. Vrednosti koeficientov asimetričnosti in sploščenosti kažejo na asimetričnost porazdelitve pri šestnajstletnicah v letu 1994 in pri 16 let starih dijakinjah v letu 2004, in sicer v levo, v smeri nižjih vrednosti. Vrednosti aritmetične sredine so v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 višje pri starosti 15, 16 in 17 let (Preglednica 20).

ATT, AOP, AOS

Preglednica 21: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke ATT (telesna teža) ženski spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	117	544,65	85,419	393	820	,725	,804	,962	,002
16 let	146	569,42	74,344	414	786	,402	,039	,986	,155
17 let	190	575,33	76,509	419	918	,922	1,792	,956	1,370
18 let	156	580,19	71,903	429	862	,672	1,528	,967	,001
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	138	555,48	80,535	395	950	1,315	3,958	,926	1,506
16 let	158	579,20	78,979	413	823	,676	,371	,967	,000
17 let	143	578,50	72,211	408	941	1,082	3,679	,947	3,020
18 let	166	599,34	94,676	415	912	,732	,512	,963	,000

Vrednosti aritmetičnih sredin s starostjo rastejo v obeh letih merjenja, kar pomeni, da dekleta z leti pridobivajo na teži. Razpon rezultatov je precej velik, predvsem na račun ekstremnih vrednosti pri posameznicah. Vrednosti koeficientov asimetričnosti in sploščenosti kažejo, da je krivulja porazdelitve asimetrična v smeri višjih rezultatov, v desno v starosti 17 let v letu 1994 oziroma v starosti 15 in 17 let v letu 2004. Vrednosti

aritmetične sredine so v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 višje pri vseh starostnih skupinah. Razlika je med letoma najvišja v starosti 16 in 18 let. Medletni prirast telesne teže je v letu 1994 najvišji med 15. in 16. letom starosti in v letu 2004 med 15. in 16. ter 17. in 18. letom starosti (Preglednica 21).

Preglednica 22: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke AOP (obseg podlahti), ženski spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	117	227,61	14,491	190	275	,572	,618	,973	,019
16 let	146	232,39	14,334	197	267	,164	-,103	,989	,358
17 let	190	231,29	14,430	210	275	,303	-,319	,983	,022
18 let	156	229,94	13,737	195	279	,335	1,350	,976	,010
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	138	224,37	14,354	192	270	,232	,058	,998	,320
16 let	158	226,41	14,852	192	266	,325	,058	,989	,260
17 let	143	227,83	13,930	198	292	,966	3,117	,952	7,320
18 let	166	229,05	15,841	188	280	,506	,316	,981	,027

Vrednost aritmetične sredine so nekoliko nižje pri starosti 15 let. Koeficienta asimetričnosti in sploščenosti sta visoka pri starosti 15. in 18 let v letu 1994 in pri starosti 17 let v letu 2004. Vrednosti koeficientov asimetričnosti in sploščenosti kažejo, da je porazdelitev asimetrična in sploščena v desno, v smeri višjih vrednosti. Vrednosti aritmetične sredine so v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 nižje pri vseh starostnih kategorijah, izjema je starost 18 let, ko je vrednost praktično enaka v obeh letih merjenja (Preglednica 22).

Preglednica 23: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke AOS (obseg stegna), ženski spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	117	534,85	45,195	437	662	,317	-,120	,982	,024
16 let	146	551,71	44,004	408	662	-,011	,102	,994	,893
17 let	190	550,88	38,544	435	663	,225	,283	,991	,286
18 let	156	554,06	43,360	440	668	,463	1,246	,980	,023
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	138	520,46	50,565	408	706	1,058	4,020	,974	4,120
16 let	158	525,95	46,137	437	687	,175	,301	,993	,667
17 let	143	538,58	48,740	433	686	,831	2,639	,961	,000
18 let	166	550,10	48,913	434	745	,208	-,044	,994	,839

Vrednosti aritmetičnih sredin rahlo naraščajo od 15. do 18. leta, kar se ujema s porastom telesne teže. Porazdelitev je asimetrična ter sploščena pri starostnem razredu 18 let (1994) oziroma pri 15 in 17 let starih dijakinjah v letu 2004, pri ostalih starostnih

skupinah je porazdelitev koničasta. Vrednosti aritmetične sredine so v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 nižje pri vseh starostnih skupinah (Preglednica 23).

SRM

Preglednica 24: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke SRM (širina ramen) ženski spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	117	354,02	17,881	301	436	,558	3,551	,955	,000
16 let	146	355,58	22,413	212	403	-2,720	15,563	,800	8,211
17 let	190	355,86	17,942	304	399	-,300	,143	,988	,135
18 let	156	357,96	18,164	303	398	-,096	-,110	,994	,790
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	138	347,85	17,428	300	394	,119	,165	,990	,473
16 let	158	351,28	17,483	266	391	-,683	2,744	,962	,000
17 let	143	351,95	17,856	310	412	,319	,576	,987	,232
18 let	166	353,66	20,710	304	432	,156	,513	,988	,220

Vrednosti aritmetične sredine s starostjo rahlo rastejo od 15. do 17. leta starosti v letu 1994 oziroma do 18. leta starosti v letu 2004, ko se vrednost aritmetične sredine ustali. Vrednosti koeficientov asimetričnosti in sploščenosti potrjujejo, da je porazdelitev asimetrična in sploščena v levo, to je v smeri nižjih vrednosti pri dijakinjah, starih 16 v obeh letih merjenja. Posebej je zanimivo, da so vrednosti aritmetičnih sredin v letu 2004 nekoliko nižje kot v letu 1994. Vrednosti aritmetične sredine so v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 nekoliko nižje pri starosti 15 let, pri ostalih starostnih skupinah so vrednosti precej podobne (Preglednica 24).

APK, APZ, APG

Preglednica 25: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke APK (premer kolena), ženski spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	117	86,83	4,496	75	101	,320	,413	,984	,198
16 let	146	87,42	4,961	76	101	,494	,249	,972	,005
17 let	190	86,06	4,773	75	102	,550	,794	,976	,002
18 let	156	87,31	5,273	63	105	-,457	2,882	,964	,001
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	138	79,16	6,004	68	96	,556	-,035	,969	,003
16 let	158	79,80	6,903	61	101	,602	,393	,963	,000
17 let	143	80,69	6,271	65	97	,290	-,276	,983	,074
18 let	166	81,79	7,318	62	102	,173	-,547	,984	,050

Vrednost aritmetične sredine je bistveno višja v letu 1994 glede na leto 2004 pri vseh starostnih skupinah. Vrednost je najvišja v starosti 16 in 18 let v letu 1994, v prvem primeru je porazdelitev asimetrična v smeri nižjih vrednosti v drugem primeru pa v smeri višjih vrednosti. V letu 2004 je porazdelitev asimetrična in sploščena v smeri višjih vrednosti v starosti 16 in 17 let (Preglednica 25).

Preglednica 26: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke APZ (premer zapestja), ženski spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	117	50,75	3,261	43	60	-,012	-,210	,986	,256
16 let	146	51,05	3,183	45	66	,709	2,368	,957	,000
17 let	190	50,62	3,107	41	59	-,021	-,149	,988	,126
18 let	156	50,81	2,650	43	58	-,018	,199	,984	,072
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	138	50,41	2,786	43	57	-,172	-,162	,981	,048
16 let	158	51,93	2,608	45	58	,014	,061	,981	,030
17 let	143	50,80	2,647	43	60	,183	,809	,981	,043
18 let	166	50,87	2,920	44	62	,505	1,344	,968	,001

Vrednosti aritmetične sredine so v obeh letih merjenja precej podobne v vseh starostnih skupinah, vrednost je najnižja v starosti 17 let v meritvenem letu 1994 in v starosti 15 let v meritvenem letu 2004, najvišja pa v starosti 16 let, velja za obe leti merjenja. Koeficienta asimetričnosti in sploščenosti sta najvišja v starosti 17 let v letu 1994 in v starosti 18 let v meritvenem letu 2004, v obeh primerih je porazdelitev rezultatov asimetrična in sploščena v smeri višjih vrednosti (Preglednica 26).

Preglednica 27: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke APG (premer gležnja), ženski spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	117	64,32	3,695	55	74	-,065	-,157	,991	,681
16 let	146	63,99	3,624	55	77	,516	1,238	,973	,006
17 let	190	64,05	3,309	56	73	,097	-,437	,980	,008
18 let	156	63,99	3,657	50	73	-,115	,744	,981	,034
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	138	65,57	3,434	56	75	,085	,573	,980	,043
16 let	158	66,20	3,280	60	78	,490	,256	,971	,002
17 let	143	65,52	3,367	56	73	,057	-,264	,985	,128
18 let	166	65,95	3,709	56	76	,171	-,116	,989	,204

Vrednosti aritmetične sredine so višje v meritvenem letu 2004 v primerjavi z letom 1994 v vseh starostnih skupinah, najvišja je v starosti 15 let v letu 1994 in v starosti 16 let v letu 2004. Koeficienta asimetričnosti in sploščenosti sta v obeh letih merjenj najvišja v

starosti 16 let, kjer je porazdelitev asimetrična in sploščena v smeri višjih vrednosti (Preglednica 27).

AKGB, AKGT, AKGS, AKGH

Preglednica 28: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke AKGB (kožna guba bicepsa) ženski spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	117	72,410	28,130	30,67	178,67	1,369	2,170	,895	1,520
16 let	146	78,691	29,230	32,00	210,00	1,166	2,305	,932	1,990
17 let	190	76,267	29,914	31,33	193,33	1,209	1,458	,908	1,970
18 let	156	74,440	27,326	30,00	170,00	,833	,145	,934	1,390
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	138	85,282	32,820	31,00	210,00	1,204	1,635	,856	6,811
16 let	158	89,196	31,311	34,00	203,00	,956	1,222	,836	2,211
17 let	143	89,874	32,610	30,00	218,00	1,264	2,191	,913	1,550
18 let	166	92,192	34,747	28,00	200,00	,719	,292	,961	,000

Vrednosti aritmetičnih sredin so v letu 1994 precej podobne, medtem ko v letu 2004 s starostjo naraščajo. Vrednost standardnih odklonov je približno 2- do 3-krat manjša od vrednosti aritmetične sredine, kar pomeni, da je variabilnost zelo dobra in da merski instrument zelo dobro razlikuje merjence. Na osnovi vrednosti koeficientov asimetričnosti in sploščenosti sklepamo, da je v obeh letih merjenja krivulja porazdelitve rezultatov asimetrična in sploščena pri vseh starostih, vrednosti so nekoliko nižje pri starosti 18 let. Vrednosti aritmetične sredine so v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 višje pri vseh starostnih skupinah (Preglednica 28).

Preglednica 29: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke AKGT (kožna guba na trebuhu) ženski spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	117	147,236	75,694	40,00	400,00	1,262	1,549	,896	1,740
16 let	146	165,993	75,694	40,00	400,00	,986	1,062	,939	6,490
17 let	190	156,533	70,271	55,33	400,00	1,329	1,750	,890	1,461
18 let	156	166,450	70,297	52,67	352,00	,589	-,093	,968	,001
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	138	166,202	64,777	56,00	398,00	,805	,559	,953	,000
16 let	158	177,740	68,443	60,00	400,00	,758	,392	,957	9,430
17 let	143	186,363	57,703	70,00	349,00	,364	-,243	,984	,119
18 let	166	196,198	71,942	55,00	400,00	,508	-,159	,973	,003

Vrednosti aritmetične sredine s starostjo rahlo naraščajo v letu 2004, medtem ko je v letu 1994 padec vrednosti v starosti 17 let. Vrednosti standardnih odklonov glede na vrednost

aritmetičnih sredin potrjujejo dobro variabilnost rezultatov. Merski postopek je primerno občutljiv. Vrednosti koeficientov asimetričnosti in sploščenosti kažejo, da je v obeh letih merjenja porazdelitev asimetrična in sploščena v starosti od 15 do 17 let v letu 1994 in pri starosti od 15 do 16 let v letu 2004, in sicer v desno, v smeri višjih vrednosti. Vrednosti aritmetične sredine so v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 precej višje od 15. do 18. leta starosti (Preglednica 29).

Preglednica 30: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke AKGS (kožna guba stegna) ženski spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	117	229,156	64,996	96,00	400,00	,621	,263	,965	,003
16 let	146	258,867	69,471	110,67	400,00	,449	-,251	,960	,000
17 let	190	251,947	63,997	140,67	400,00	,631	-,053	,953	7,530
18 let	156	256,965	67,159	124,00	400,00	,513	-,187	,877	2,551
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	138	190,014	54,287	59,00	361,00	,446	,132	,985	,136
16 let	158	206,227	60,603	105,00	400,00	,675	,221	,964	,000
17 let	143	212,223	61,253	60,00	374,00	,361	,055	,986	,172
18 let	166	229,831	71,117	69,00	400,00	,287	-,430	,985	,089

Vrednosti aritmetične sredine s starostjo naraščajo do 18. leta v letu 2004, medtem ko je v letu 1994 padec vrednosti v starosti 17 let. Vrednosti standardnih odklonov so okrog 3-krat manjše od vrednosti aritmetičnih sredin, kar kaže, da je variabilnost rezultatov dobra. Vrednosti koeficientov asimetričnosti in sploščenosti niso izrazite pri vseh starostih v obeh letih merjenja. Vrednosti aritmetične sredine so v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 bistveno nižje pri vseh starostnih skupinah (Preglednica 30).

Preglednica 31: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke AKGH (kožna guba hrbta) ženski spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	117	117,487	56,314	52,00	326,00	1,882	3,405	,788	1,081
16 let	146	128,045	55,151	48,00	400,00	1,747	4,499	,864	2,981
17 let	190	127,617	55,339	58,00	397,33	1,812	4,251	,841	3,981
18 let	156	129,824	47,497	60,00	280,00	,988	,559	,923	2,350
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	138	113,789	43,054	51,00	314,00	1,605	3,401	,805	4,431
16 let	158	119,145	34,803	58,00	262,00	1,219	1,858	,917	7,690
17 let	143	124,461	38,744	66,00	173,00	1,130	1,798	,925	8,790
18 let	166	135,506	50,425	54,00	317,00	1,338	2,328	,903	5,440

Vrednosti aritmetičnih sredin s starostjo naraščajo do 18. leta, rahel padec vrednosti je pri 17-letnih dijakinjah v letu 1994. Vrednosti standardnih odklonov so 2- do 3-krat manjše od vrednosti aritmetičnih sredin, kar kaže, da merski postopek dobro razlikuje merjenje.

Variabilnost rezultatov je dobra. Vrednosti koeficientov asimetričnosti in sploščenosti so visoke pri vseh starostih. Porazdelitev je asimetrična v desno, v smeri višjih vrednosti. Vrednosti aritmetične sredine so v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 nižje pri vseh starostnih skupinah, razen v starosti 18 let, kjer je vrednost višja v letu 2004 (Preglednica 31).

9.2 OSNOVNE STATISTIČNE ZNAČILNOSTI SPREMENLJIVK GIBALNIH SPOSOBNOSTI

V tem poglavju so predstavljene osnovne statistične značilnosti za vsako motorično spremenljivko posebej: aritmetična sredina, standardni odklon, najmanjši in največji rezultat, sploščenost, asimetričnost in normalnost porazdelitve.

MOŠKI SPOL

MTAP20

Sposobnost hitrega izvajanja ponavljajočih enostavnih gibov, ki smo jo merili z eno mersko spremenljivko, je odvisna od hitrosti prenosa informacij v motorične centre in usklajenega reguliranja enostavnih motoričnih nalog.

Preglednica 39: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MTAP20 (taping 20 sekund) moški spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	41,07	5,403	28	56	-,056	,114	,990	,282
16 let	174	42,87	4,790	27	56	,006	,476	,990	,313
17 let	202	44,25	5,073	27	58	-,045	,193	,991	,326
18 let	190	45,71	5,913	27	62	-,310	,680	,983	,0266
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	43,34	5,116	27	55	-,243	,329	,988	,169
16 let	217	45,71	4,953	30	59	-,187	,403	,987	,056
17 let	215	47,29	5,099	27	62	-,333	1,345	,978	,002
18 let	182	48,36	5,307	28	62	-,559	1,232	,973	,001

Vrednosti aritmetičnih sredin s starostjo naraščajo od 15. do 18. tega leta v obeh letih merjenja. Razpršenost rezultatov je v obeh letih podobna pri vseh starostnih kategorijah, vrednosti pa kažejo na zadovoljivo občutljivost (diskriminativnost) merskega postopka. Vrednosti koeficientov asimetričnosti in sploščenosti so visoke pri starosti 17 in 18 let v letu 2004, kjer je porazdelitev asimetrična v levo, v smeri nižjih vrednosti. Vrednosti

aritmetične sredine so v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 višje pri vseh starostnih skupinah (Preglednica 32).

MSDM

Rezultat v testu, ki hipotetično meri eksplozivno moč nog, je odvisen od energijske regulacije pri tistih gibalnih nalogah, kjer je pomembno, da v kratkem času razvijemo čim večjo silo.

Preglednica 33: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MSDM (skok v daljino z mesta) moški spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	204,553	21,937	131,50	254,00	-,451	,446	,986	,080
16 let	174	214,569	20,586	146,50	262,50	-,481	,819	,979	,012
17 let	202	219,262	20,209	146,50	270,00	-,252	,298	,993	,515
18 let	190	221,650	18,998	165,00	276,00	,025	,130	,997	,990
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	204,324	23,774	142,00	256,00	-,064	-,271	,991	,414
16 let	217	212,299	23,147	130,00	273,00	-,252	-,040	,979	,002
17 let	215	220,493	21,357	147,50	269,00	-,262	,171	,990	,181
18 let	182	221,626	24,640	128,00	272,50	-,459	,527	,984	,047

Za obe leti je značilno, da se vrednosti aritmetičnih sredin povečujejo od 15. do 18. leta. Visoka koeficienta sploščenosti in asimetričnosti pri starosti 15 in 16 let v letu 1994 oziroma pri starosti 18 let v letu 2004 kažeta na asimetrično krivuljo porazdelitve vrednosti v smeri nižjih rezultatov v letu 1994. Vrednosti standardnega odklona so glede na aritmetično sredino nizke in potrjujejo slabšo variabilnost rezultatov, kar pomeni, da merski postopek slabše loči merjence med seboj. Med letoma merjenj ni bistvenih razlik pri vseh starostnih skupinah (Preglednica 33).

MT60

Test *tek na 60 metrov* meri hitrost teka oziroma tako imenovano sprintersko hitrost.

Preglednica 34: Osnovne statistične značilnosti premenljivke MT60 (tek 60 metrov) moški spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	92,29	7,904	77	120	,695	,956	,969	,000
16 let	174	89,66	7,542	78	146	2,757	17,118	,825	3,721
17 let	202	87,77	6,931	72	124	2,207	8,749	,831	5,021
18 let	190	86,63	6,346	71	116	1,464	4,507	,903	8,910
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	91,50	7,775	79	127	1,500	4,354	,904	2,650
16 let	217	88,24	6,671	73	114	,164	-,269	,907	2,321
17 let	215	85,76	6,528	75	118	1,872	6,164	,866	8,211
18 let	182	85,80	5,877	70	118	,943	4,143	,951	6,630

Vrednosti aritmetičnih sredin padajo od 15. do 18. leta starosti v letu 1994 in do 17. leta starosti v letu 2004. Izrazito višje vrednosti koeficientov asimetričnosti in sploščenosti so pri vseh starostnih skupinah v obeh letih merjenja, kar kaže na asimetrično porazdelitev vrednosti v smeri boljših rezultatov. Nekoliko nižje vrednosti so pri 16 let starih merjenjih v letu 2004. Razpršenost rezultatov je precej podobna pri vseh starostnih skupinah v obeh letih, nekoliko višja je pri starosti 16 let v letu 1994. Vrednosti koeficientov asimetričnosti in sploščenosti so visoke pri vseh starostih, izjema je starost 16 let v letu 2004. Porazdelitev je asimetrična v desno, v smeri višjih vrednosti (slabšega rezultata). Vrednosti aritmetične sredine so v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 nekoliko nižje pri vseh starostnih skupinah kar pomeni, da so dijaki v letu 2004 v povprečju hitrejši v primerjavi z letom 1994 (Preglednica 34).

MPON

Merski postopek poligon nazaj meri gibalno reševanje prostorskih problemov oziroma z njim ugotavljamo sposobnost hitrega izvajanja sestavljene motorične naloge. Ker je struktura gibanja natančno podana, pomeni odstopanje od te strukture napako, ki vpliva na rezultat. Učinkovitost izvedbe je pogojena z delovanjem efektorskega sistema, pri tem imajo odločilno vlogo kakovostno zaznavanje učinkovitosti motoričnih centrov v centralnem živčnem sistemu, ki so odgovorni za programiranje gibalnih nalog.

Preglednica 35: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MPON (poligon nazaj) moški spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	117,807	26,420	68,50	245,00	1,020	2,353	,948	4,840
16 let	174	108,692	21,423	63,00	167,50	,516	-,159	,975	,003
17 let	202	105,044	25,434	63,00	309,00	2,787	19,524	,834	7,041
18 let	190	103,805	20,119	63,00	190,00	,820	1,376	,963	7,520
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	133,720	30,931	71,00	253,50	,895	1,282	,956	2,790
16 let	217	124,663	25,933	71,00	233,00	,958	1,519	,943	1,840
17 let	215	117,674	23,791	73,50	241,50	1,188	3,397	,937	6,210
18 let	182	116,684	26,636	69,50	230,00	1,166	2,192	,933	1,907

Vrednosti aritmetičnih sredin s starostjo konstantno padajo od 15. do 18. leta v obeh letih. Vrednosti standardnih odklonov so približno 4-krat manjše od vrednosti aritmetičnih sredin, kar kaže na zadovoljivo variabilnost rezultatov. Vrednosti koeficientov asimetričnosti in sploščenosti so visoke pri starosti 15, 17 in 18 let v letu 1994 in pri starosti od 15. do 18. leta v letu 2004. Porazdelitev je asimetrična v desno, v smeri višjih vrednosti. Vrednosti aritmetične sredine so v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 bistveno višje pri vseh starostnih skupinah. Razlike med meritvenima letoma so največje pri starosti 15 in 16 let, in sicer za okrog 15 %, razlike pri ostalih starostnih skupinah so okrog 10 %. Medletni prirast je največji med starostjo 15 in 16 let v letu 1994 in med starostjo 15 in 16 ter med 16 in 17 let v letu 2004 (Preglednica 35).

MPRK, MPRKS, MZVI

Vse tri merske spremenljivke so reprezentativne mere gibljivosti. Gibljivost je odvisna predvsem od regulacije mišičnega tonusa sinergističnih in antagonističnih mišičnih skupin, od prožnosti mišičnega in vezivnega aparata ter tudi od morfološke strukture.

Preglednica 36: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MPRK (predklon na klopci) moški spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	41,401	7,667	17,00	61,00	-,031	,054	,992	,541
16 let	174	42,511	8,424	23,00	63,00	,154	-,295	,990	,305
17 let	202	43,114	8,543	19,50	62,50	-,115	-,489	,993	,489
18 let	190	44,668	7,835	22,00	61,00	-,344	,151	,976	,003
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	43,121	8,231	23,00	65,00	-,055	-,345	,994	,770
16 let	217	43,695	8,883	16,00	65,00	-,344	,555	,980	,004
17 let	215	44,495	8,256	22,50	63,50	-,269	-,357	,988	,076
18 let	182	45,239	8,404	24,00	65,00	-,177	-,307	,989	,198

Aritmetične sredine rahlo rastejo od 15. do 18. leta, velja za obe leti merjenja. Vrednosti standardnih odklonov so približno 5-krat manjše od vrednosti aritmetičnih sredin, kar kaže na zadovoljivo variabilnost rezultatov. Merski postopek je primerno občutljiv. Vrednosti koeficientov asimetričnosti in sploščenosti so nižje pri vseh starostih. Vrednosti aritmetične sredine so si med letoma meritev precej podobne, rahlo višje vrednosti so v letu 2004 glede na leto 1994 (Preglednica 36).

Preglednica 37: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MPRKS (predklon sede) moški spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	18,968	6,779	5,00	35,50	,169	-,392	,989	,235
16 let	174	19,962	7,835	2,50	40,50	,278	-,394	,98	,117
17 let	202	20,272	8,381	2,50	39,00	-,103	-,681	,985	,038
18 let	190	21,655	7,976	1,00	40,00	-,118	-,288	,994	,643
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	18,121	8,013	,00	39,50	,076	-,168	,993	,645
16 let	217	19,571	8,135	,00	41,00	-,344	,474	,992	,394
17 let	215	20,430	7,973	,00	40,0	-,235	-,225	,991	,251
18 let	182	20,813	8,403	3,00	45,00	,078	-,351	,989	,211

Vrednosti aritmetičnih sredin s starostjo stalno rastejo do 18. leta starosti v obeh letih merjenja. Vrednosti standardnih odklonov so glede na vrednosti aritmetičnih sredin visoke, kar kaže na dobro variabilnost rezultatov in tudi na to, da je merski postopek občutljiv in dobro diskriminira merjence. Vrednosti koeficientov asimetričnosti in sploščenosti so nižje pri vseh starostih. Krivulja porazdelitve rezultatov je asimetrična in sploščena v levo, v smeri nižjih vrednosti. Med obema letoma ni bistvenih odstopanj v vrednostih aritmetičnih sredin (Preglednica 37).

Preglednica 108: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MZVI (zvinek s palico) moški spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	100,155	15,572	53,50	150,00	,107	,181	,996	,958
16 let	174	100,046	17,299	47,00	140,00	-,150	,270	,992	,500
17 let	202	98,084	16,351	51,50	134,50	-,047	-,223	,994	,698
18 let	190	98,671	15,544	52,00	148,00	,087	,376	,994	,652
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	103,090	18,299	40,00	148,50	-,292	,781	,987	,102
16 let	217	102,769	17,793	33,00	145,50	-,186	,444	,992	,310
17 let	215	103,523	17,472	51,50	149,50	-,034	-,177	,996	,861
18 let	182	104,079	17,711	57,50	148,50	-,085	-,018	,993	,625

Vrednosti aritmetičnih sredin postopno padajo v letu 1994, v letu 2004 pa s starostjo rahlo rastejo. Merski postopek slabše razlikuje merjence med seboj. Vrednosti

koeficientov asimetričnosti in sploščenosti so nižje pri vseh starostih v obeh letih merjenja. Krivulja porazdelitev rezultatov je koničasta. Rahlo višje vrednosti aritmetične sredine so v meritvenem letu 2004 v primerjavi z letom 1994 pri vseh starostnih skupinah, razlika je najvišja med 17. in 18. letom starosti (Preglednica 38).

MBOB

Test *bobnanje z rokami* meri hitrost izvajanja kompleksnih gibov v določenem ritmu (Metikoš & Hošek, 1972; Gredelj et al., 1975; Hošek-Momirovič, 1975; Strel & Novak, 1980; Strel, 1981; Strel & Šturm, 1981b). Izvajanje testa zahteva, da mora merjenec poiskati najoptimalnejši ritem v skladu z določeno strukturo gibov.

Preglednica 39: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MBOB (bobnanje z rokami) moški spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	13,870	4,383	,00	27,00	-,276	,473	,986	,082
16 let	174	14,206	5,1803	,00	30,00	-,038	,530	,989	,249
17 let	202	15,262	5,135	,00	29,00	-,058	,111	,991	,259
18 let	190	15,836	4,996	2,00	32,00	,164	,612	,987	,107
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	15,265	3,693	7,00	25,50	,237	,058	,991	,306
16 let	217	15,561	3,739	5,75	30,50	,519	1,281	,979	,002
17 let	215	15,970	4,174	5,50	32,75	,239	,737	,990	,135
18 let	182	16,583	4,243	6,00	34,50	,461	1,461	,983	,025

Vrednosti aritmetičnih sredin so v letu 2004 le nekoliko višje v primerjavi z letom 1994, kar kaže na rahlo izboljšanje sposobnosti, ki je odgovorna za ritem. Hkrati je razvidno, da so vrednosti aritmetičnih sredin pri obeh letih merjenja nekoliko nižje v starosti 15 in 16 let oziroma so najvišje v starosti 18 let. Občutljivost (diskriminativnost) uporabljenega merskega postopka je dobra, saj so standardni odkloni ustrezno visoki in v večini primerov znašajo približno tretjino vrednosti aritmetične sredine. Vrednosti koeficientov asimetričnosti in sploščenosti so nizke v letu 1994, višje vrednosti zasledimo pri 16 in 18 let starih dijakih v letu 2004, kjer je krivulja porazdelitve rezultatov asimetrična in sploščena v desno, v smeri višjih vrednosti. Vrednosti aritmetične sredine so podobne, nekoliko višje vrednosti in s tem boljši rezultat so v letu 2004 v primerjavi z letom 1994, velja pri vseh starostnih skupinah (Preglednica 39).

MFLAM

Ravnotežje je sposobnost vzpostavljanja in zadrževanja določenega položaja v neravnotežnem položaju in zavisi od učinkovitosti delovanja malih možganov, kjer se predelujejo informacije, ki prihajajo iz vestibularnega aparata.

Preglednica 40: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MFLAM (flamingo test) moški spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	12,604	5,725	2,50	30,00	,672	,570	,963	,000
16 let	174	11,117	5,458	1,50	30,00	,929	1,164	,949	7,906
17 let	202	10,579	5,793	1,00	30,00	1,188	1,738	,916	2,809
18 let	190	10,152	5,660	1,50	30,00	1,260	2,020	,909	2,160
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	12,067	5,697	1,00	31,00	,293	-,016	,985	,056
16 let	217	11,267	5,780	1,00	28,00	,370	-,440	,973	,000
17 let	215	10,953	5,700	1,00	27,00	,433	-,271	,975	,000
18 let	182	11,307	6,319	1,00	30,00	,419	-,271	,973	,001

Vrednosti aritmetične sredine so glede na obe leti merjenja precej podobne pri vseh starostnih razredih. Vrednosti aritmetičnih sredin so v obeh letih merjenja najvišje pri najmlajši starostni skupini, kjer dijaki dosegajo najslabši rezultat. Vrednost je najnižja v starosti 17 in 18 let v letu 1994 in v starosti 17 let v letu 2004, kjer dosegajo dijaki najboljši rezultat. Visoke vrednosti standardnih odklonov kažejo, da je porazdelitev zelo dobra, merski instrument dobro diskriminira merjence. Na osnovi vrednosti koeficientov asimetričnosti in sploščenosti sklepamo, da je porazdelitev asimetrična in sploščena pri starosti od 16. do 18. leta starosti v letu 1994 v desno v smeri višjih vrednosti (slabšega rezultata) (Preglednica 40).

MVZG**Preglednica 41: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MVZG (vesa v zgibi) moški spol**

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	36,07	23,221	0	108	,946	,723	,935	,000
16 let	174	41,44	21,554	7	120	,759	,415	,956	,000
17 let	202	43,95	22,909	0	120	,825	,908	,955	,000
18 let	190	45,42	21,643	4	120	,481	,138	,980	,007
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	38,98	22,510	0	120	,982	1,585	,942	,000
16 let	217	46,25	23,365	2	120	,851	,929	,953	,000
17 let	215	49,32	25,770	2	120	,766	,533	,955	,000
18 let	182	46,55	21,708	0	120	,497	1,167	,965	,000

Vrednosti aritmetične sredine so v meritvenem letu 2004 višje glede na leto 1994. V letu 1994 vrednost aritmetične sredine raste od 15. do 18. leta starosti, medtem ko je v letu 2004 vrednost aritmetične sredine najvišja v starosti 17 let, najnižja pa v starosti 15 let. Vrednosti standardnih odklonov so v primerjavi z vrednostmi aritmetične sredine visoke, kar kaže na dobro občutljivost merskega postopka, ki zelo dobro razlikuje merjence med seboj. Koeficienta asimetričnosti in sploščenosti sta v obeh letih merjenja najvišja v starosti 15, 16 in 17 let, v vseh primerih je porazdelitev asimetrična in sploščena v smeri višjih vrednosti (Preglednica 41).

MDT60

Preglednica 42: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MDT60 (dvigovanje trupa 60 sekund) moški spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	40,85	7,829	22	68	,114	,269	,992	,458
16 let	174	41,34	9,232	15	62	-,110	-,021	,990	,268
17 let	202	41,46	9,020	18	64	-,072	-,293	,995	,677
18 let	190	41,97	9,602	0	70	-,336	1,716	,982	,014
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	43,69	9,222	13	74	,089	,903	,988	,123
16 let	217	43,88	10,000	12	70	-,206	,442	,992	,329
17 let	215	44,33	9,483	20	72	,073	-,106	,996	,889
18 let	182	44,97	9,985	17	75	,237	,103	,992	,391

Vrednost aritmetične sredine je v meritvenem letu 2004 glede na leto 1994 višja v vseh starostnih skupinah. Vrednost aritmetične sredine postopno raste od 15 do 18 leta starosti, v obeh letih merjenja, vrednost je najvišja v starosti 18 let in najnižja v starosti 15 let. Vrednosti standardnih odklonov so v primerjavi z vrednostmi aritmetične sredine primerno visoke, kar kaže na dobro občutljivost merskega postopka, ki dobro razlikuje merjence med seboj. Koeficienta asimetričnosti in sploščenosti sta primerno visoka v starosti 18 let v letu 1994, kjer je porazdelitev rezultatov asimetrična in sploščena v smeri nižjih vrednosti (Preglednica 42).

MSTOP, M600M

Oba merska postopka merita vzdržljivost v trajajoči submaksimalni obremenitvi. Rezultat v testu je odvisen od funkcionalnih sposobnosti za prenos kisika in učinkovito izrabo

energetskih depojev, gre predvsem za kardiovaskularne (srčno žilne) in respiratorne (dihalne) sposobnosti, ter tudi od psihosocialnih dejavnikov, kot je motivacija merjenca.

Preglednica 4311: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MSTOP (stopnjevalni tek) moški spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	6,98	2,131	2	12	,001	-,695	,969	,000
16 let	174	7,30	1,966	1	12	-,157	,003	,972	,001
17 let	202	7,39	1,957	3	12	-,090	-,674	,963	4,920
18 let	190	7,55	1,783	2	11	-,443	-,293	,950	3,910
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	7,73	2,262	3	13	,349	-,461	,961	8,070
16 let	217	7,92	2,228	2	13	-,176	-,430	,973	,000
17 let	215	8,08	2,353	1	14	-,090	-,364	,980	,005
18 let	182	8,16	2,444	2	13	-,225	-,464	,973	,001

Vrednosti aritmetičnih sredin se pri testu *stopnjevalni tek* bistveno ne spreminjajo, v obeh letih so najnižje pri 15-letnikih in nato rahlo rastejo. Občutljivost rezultatov je dobra, saj so standardni odkloni ustrezno visoki in v večini primerov znašajo tretjino vrednosti aritmetične sredine, kar potrjuje dobro variabilnost rezultatov. Koeficient sploščenosti je nekoliko višji pri starosti 15 in 17 let v letu 1994. Rahlo višje vrednosti aritmetične sredine (boljši rezultat) so v meritvenem letu 2004 v primerjavi z letom 1994 pri vseh starostnih kategorijah (Preglednica 43).

Preglednica 44: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke M600M (tek na 600 metrov) moški spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	144,96	27,325	108	285	1,394	3,326	,902	2,110
16 let	174	134,62	21,457	96	234	1,581	4,422	,893	7,511
17 let	202	133,72	18,739	96	234	1,116	3,303	,944	5,207
18 let	190	136,18	24,288	96	229	1,542	3,166	,878	3,031
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	137,75	19,079	101	212	1,089	2,115	,940	9,907
16 let	217	135,05	17,253	103	202	1,040	1,464	,939	7,950
17 let	215	133,90	22,380	94	240	1,853	5,561	,863	5,871
18 let	182	131,52	18,427	94	207	,894	,908	,947	2,920

Vrednosti aritmetične sredine padajo od 15. do 17. leta starosti v letu 1994 oziroma do 18. leta starosti v letu 2004. Vrednosti koeficientov asimetričnosti in sploščenosti so visoke v vseh starostnih skupinah. Porazdelitev je asimetrična v desno, v smeri višjih vrednosti. Vrednosti aritmetične sredine so v letu 2004 glede na leto 1994 nižje (boljši

rezultat) pri starosti 15 in 18 let. V starosti 16 in 17 let so vrednosti podobne v obeh letih merjenj (Preglednica 44).

ŽENSKI SPOL

MTAP20

Preglednica 45: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MTAP20 (taping 20 sekund) ženski spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	117	39,87	4,966	27	52	,014	-,151	,990	,593
16 let	146	39,20	4,626	30	51	,292	-,326	,982	,064
17 let	190	40,28	4,739	27	56	-,302	,185	,991	,326
18 let	156	41,94	4,834	27	58	-,170	,064	,990	,373
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	177	41,22	5,012	28	54	-,207	,366	,985	,164
16 let	217	42,57	4,945	31	54	-,211	-,516	,984	,065
17 let	215	43,90	4,865	33	60	-,033	,339	,987	,253
18 let	182	44,48	5,229	31	59	-,193	,169	,988	,219

Vrednosti aritmetičnih sredin rahlo variirajo, najvišje so pri 18 let starih dijakinjah, velja za obe leti merjenja. Tudi vrednosti koeficientov asimetričnosti in sploščenosti so nizke, krivulja porazdelitve rezultatov je koničasta v obeh letih merjenja. Vrednosti aritmetične sredine so v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 nekoliko višje (boljši rezultat) pri vseh starostnih kategorijah (Preglednica 45).

MSDM

Preglednica 46: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MSDM (skok v daljino z mesta) ženski spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	117	171,611	19,447	127,00	220,00	-,052	-,617	,989	,522
16 let	146	172,876	20,372	112,0	230,50	,038	,428	,995	,949
17 let	190	169,663	19,395	123,50	216,50	-,105	-,283	,991	,298
18 let	156	172,355	18,861	135,50	216,50	,077	-,622	,984	,088
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	138	172,083	20,183	107,50	229,50	-,487	,832	,976	,018
16 let	158	173,784	19,422	115,00	220,00	-,251	-,039	,993	,689
17 let	143	173,087	23,107	66,50	241,50	-,736	2,496	,964	,000
18 let	166	173,045	20,661	112,50	215,00	-,391	-,024	,983	,049

Vrednost aritmetične sredine je v letu 2004 najnižja v starosti 15 let, v letu 1994 pa je najnižja v starosti 17 let. Vrednosti koeficientov asimetričnosti in sploščenosti so pri

starosti 17 let, velja za leto 2004, kjer je porazdelitev rezultatov asimetrična in sploščena v levo, v smeri nižjih vrednosti. Vrednosti aritmetične sredine so v obeh letih merjenj precej podobne, razlike so praktično zanemarljive pri vseh starostnih kategorijah (Preglednica 46).

MT60

Preglednica 47: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke M60M (tek na 60 metrov) ženski spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	117	104,43	10,852	91	170	2,812	12,368	,766	2,371
16 let	146	103,95	7,294	85	125	,026	-,168	,995	,949
17 let	190	103,34	7,941	84	137	,599	1,161	,976	,003
18 let	156	104,17	8,180	86	138	,704	2,211	,903	8,910
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	138	103,75	7,889	89	125	,398	-,228	,979	,033
16 let	158	102,60	7,399	86	122	,163	-,268	,990	,402
17 let	143	103,73	8,246	85	129	,533	,117	,973	,007
18 let	166	104,34	8,491	87	129	,616	,261	,967	,000

Vrednost aritmetične sredine je v letu 1994 precej konstantna, medtem ko v letu 2004 ta vrednost od 16. do 18. leta starosti postopno raste. Vrednosti koeficientov asimetričnosti in sploščenosti so v letu 1994 visoke pri vseh starostnih razredih, izjema je starost 17 let, medtem ko te vrednosti niso pomembno visoke v letu 2004. Krivulja porazdelitve rezultatov je v letu 1994 asimetrična in sploščena v desno, v smeri višjih vrednost. Vrednosti aritmetične sredine so v meritvenem letu 2004 v primerjavi z letom 1994 nižje (boljši rezultat) pri starosti 15 in 16 let (Preglednica 47).

MPON

Preglednica 48: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MPON (poligon nazaj) ženski spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	117	141,059	33,072	66,50	240,00	,792	1,081	,947	,000
16 let	146	139,616	32,676	66,50	260,00	,880	1,102	,950	5,040
17 let	190	141,742	32,656	85,50	281,50	,982	1,650	,950	3,870
18 let	156	139,256	31,552	81,00	263,00	1,296	2,267	,913	5,020
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	138	165,771	34,594	98,00	254,50	,463	-,286	,971	,005
16 let	158	156,481	30,350	100,00	266,50	,958	1,519	,948	1,430
17 let	143	153,901	32,525	93,50	257,50	,602	,367	,972	,006
18 let	166	149,807	29,102	91,50	237,00	,744	,600	,962	,000

Najvišja vrednost aritmetične sredine (najslabši rezultat) je pri starosti 17 let v letu 1994 in pri starosti 15 let v letu 2004. Standardni odkloni so zadovoljivo visoki glede na vrednosti aritmetične sredine. Sklepamo, da je variabilnost primerna in da merski postopek zadovoljivo diskriminira merjence. Vrednosti koeficientov asimetričnosti in sploščenosti so v letu 1994 visoke pri vseh starostnih razredih, medtem ko je v letu 2004 ta vrednost značilno visoka predvsem pri starosti 16 in 18 let, krivulja porazdelitve rezultatov je v teh primerih asimetrična in sploščena v desno, to je v smeri višjih vrednosti (slabšega rezultata). Vrednosti aritmetične sredine so v meritvenem letu 2004 v primerjavi z letom 1994 višje (slabši rezultat) pri vseh starostnih razredih (Preglednica 48).

MPRK, MPRKS, MZVI

Preglednica 49: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MPRK (predklon na klopci) ženski spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	117	47,427	7,294	20,00	63,00	-,215	-,357	,988	,446
16 let	146	47,161	7,650	29,00	66,50	-,037	-,275	,989	,375
17 let	190	48,002	8,463	24,00	68,00	-,461	-,219	,976	,000
18 let	156	47,852	7,880	25,00	62,00	-,346	-,556	,974	,005
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	138	48,547	7,434	18,50	66,50	-,591	1,778	,972	,006
16 let	158	48,892	7,468	26,00	68,00	-,344	,555	,985	,109
17 let	143	49,328	7,111	23,50	64,00	-,425	,362	,985	,123
18 let	166	49,033	7,536	25,50	68,00	-,330	,060	,98	,179

Vrednosti aritmetičnih sredin se bistveno ne spreminjajo, visoke vrednosti standardnih odklonov glede na vrednosti aritmetične sredine potrjujejo, da je variabilnost dobra in da merski instrument dobro diskriminira merjenke. Koeficienta asimetričnosti in sploščenosti sta visoka v letu 2004 pri starosti 15 let, kjer je porazdelitev asimetrična v levo, v smeri nižjih vrednosti (slabšega rezultata). Vrednosti aritmetične sredine so v meritvenem letu 2004 v primerjavi z letom 1994 nekoliko višje, kar pomeni rahlo izboljšanje rezultata pri vseh starostnih razredih (Preglednica 49).

Preglednica 50: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MPRKS (predklon sede) ženski spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	117	24,504	7,026	6,00	38,00	-,279	-,426	,984	,216
16 let	146	23,736	7,689	4,50	38,00	-,008	-,362	,994	,807
17 let	190	24,452	8,00	6,00	45,00	-,134	-,567	,985	,038
18 let	156	24,455	7,915	3,50	44,00	-,329	-,583	,976	,009
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	138	24,036	7,405	,00	42,00	-,517	,853	,979	,038
16 let	158	24,588	7,651	1,00	44,50	-,343	,474	,989	,262
17 let	143	24,531	7,824	,00	41,50	-,489	,411	,983	,093
18 let	166	24,939	7,893	2,50	43,50	-,410	,001	,979	,015

Vrednosti aritmetičnih sredin ostajajo od 15. do 18. leta starosti precej konstantne. Visoke vrednosti standardnih odklonov glede na vrednosti aritmetične sredine potrjujejo, da je variabilnost dobra in da merski postopek dobro diskriminira merjenke. Vrednost koeficienta asimetričnosti in sploščenosti je pomembno visoka v letu 2004 pri starosti 15 let, kjer je porazdelitev rezultatov asimetrična v levo, v smeri nižjih vrednosti (slabšega rezultata). Vrednosti aritmetične sredine rahlo variirajo pri vseh starostnih razredih v obeh letih merjenja, med njimi ni bistvenih razlik pri vseh starostnih skupinah (Preglednica 50).

Preglednica 121: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MZVI (zvinek s palico) ženski spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	117	87,576	14,406	55,50	126,50	,024	-,392	,991	,718
16 let	146	85,191	14,406	50,00	131,50	,192	,369	,992	,603
17 let	190	87,028	13,648	49,50	127,00	,335	-,016	,985	,051
18 let	156	85,493	14,513	55,50	137,50	,454	,626	,979	,019
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	138	85,250	15,348	19,00	126,00	-,309	2,081	,973	,008
16 let	158	85,367	16,686	20,00	121,50	-,673	,831	,970	,001
17 let	143	89,507	14,680	55,50	135,00	,498	1,116	,971	,004
18 let	166	87,819	16,066	47,50	133,50	,053	,083	,995	,884

Vrednosti aritmetičnih sredin nekoliko variirajo med starostnimi kategorijami. Vrednosti koeficienta asimetričnosti in sploščenosti sta visoki pri starosti 15 ter 17 let v letu 2004. Vrednost aritmetične sredine je v letu 1994 višja glede na leto 2004 v starosti 15 let, v starosti 16 let je vrednost med letoma podobna, v starosti 17 in 18 let pa je vrednost aritmetične sredine nekoliko višja v letu 2004 (Preglednica 51).

MBOB**Preglednica 52: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MBOB (bobnanje) ženski spol**

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	117	15,559	4,616	3,00	27,00	,070	,151	,988	,399
16 let	146	15,554	3,610	3,00	24,00	-,359	,118	,978	,022
17 let	190	15,963	4,271	5,00	26,00	-,493	1,026	,974	,001
18 let	156	16,692	4,558	1,00	32,00	,037	,581	,984	,078
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	138	15,447	3,588	5,50	26,25	-,130	,767	,986	,174
16 let	158	16,223	3,135	7,75	24,25	,053	-,010	,995	,874
17 let	143	16,594	2,975	7,75	23,25	-,135	,112	,993	,687
18 let	166	16,432	3,246	10,25	30,00	,745	1,354	,970	,001

Vrednosti aritmetičnih sredin so v letu 2004 podobne kot v letu 1994. Sicer pa te vrednosti med posameznimi starostnimi skupinami bistveno ne odstopajo znotraj posameznega meritvenega leta. V letu 1994 je vrednost aritmetične sredine nekoliko višja pri 18 let starih dijakinjah, v letu 2004 pa v 16-tem, 17-tem in 18-tem letu starosti. Občutljivost merskega postopka je dobra, saj so standardni odkloni glede na vrednost aritmetične sredine ustrezno visoki in znašajo približno četrtno vrednosti aritmetične sredine. Vrednosti koeficienta asimetričnosti in sploščenosti sta visoka pri 17-letnih dijakinjah v letu 1994, kjer je asimetričnost porazdelitve rezultatov v levo, v smeri nižjih vrednosti, in pri 18-letnih dijakinjah v letu 2004, kjer je asimetričnost porazdelitve rezultatov v desno, v smeri višjih vrednosti (boljših rezultatov). Vrednost aritmetične sredine je med meritvenima letoma precej podobna pri starosti 15 in 18 let. Pri starosti 16 in 17 let je vrednost rahlo višja v letu 2004 (Preglednica 52).

MFLAM**Preglednica 53: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MFLAM (flamingo ravnotežje) ženski spol**

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	117	11,871	6,209	2,00	30,00	,870	,494	,942	7,660
16 let	146	10,924	6,764	1,00	30,00	1,001	,735	,923	5,150
17 let	190	12,236	6,540	1,00	30,00	,638	-,202	,951	4,620
18 let	156	11,160	6,570	1,00	30,00	,947	,599	,930	7,510
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	138	11,471	5,446	1,00	29,00	,384	,099	,982	,079
16 let	158	12,025	5,698	1,00	29,00	,325	-,165	,985	,108
17 let	143	11,489	5,289	1,00	26,00	,297	-,309	,983	,078
18 let	166	11,024	5,890	1,00	29,00	,635	-,012	,961	,000

Vrednosti aritmetičnih sredin so podobne, najvišja vrednost je pri starosti 17 let v letu 1994 in pri starosti 16 let v letu 2004, ko dosegajo merjenke najslabši rezultat. Izredno visoke vrednosti standardnega odklona v primerjavi z vrednostmi aritmetične sredine kažejo na dobro variabilnost rezultatov, merski postopek dobro loči merjenke med seboj. Vrednosti koeficienta asimetričnosti in sploščenosti so visoke v letu 1994 pri vseh starostih, izjema je starost 17 let, medtem ko v letu 2004 te vrednosti niso pomembno visoke. Porazdelitev rezultatov je asimetrična in sploščena v desno, v smeri višjih vrednosti (slabšega rezultata). Vrednosti aritmetične sredine so precej podobne v obeh letih merjenj, pri vseh starostnih skupinah, izjema je starost 16 let, kjer je vrednost v letu 1994 nekoliko nižja (Preglednica 53).

MVZG

Preglednica 54: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MVZG (vesa v zgibi), ženski spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	117	26,75	17,746	1	96	1,184	1,585	,914	,000
16 let	144	26,26	16,258	2	89	1,173	1,290	,907	,000
17 let	189	26,39	18,914	0	122	1,788	5,226	,867	,000
18 let	155	29,05	21,655	0	139	2,152	7,626	,832	,000
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	138	24,08	16,149	0	102	1,473	3,730	,902	,000
16 let	158	27,88	19,225	0	120	1,552	3,890	,891	,000
17 let	143	28,40	17,133	0	75	,719	-,053	,946	,000
18 let	166	29,40	21,060	0	120	1,322	2,441	,907	,000

Vrednosti aritmetične sredine so v meritvenem letu 2004 nekoliko višje glede na leto 1994. V letu 1994 je vrednost aritmetične najvišja v starosti 18 let, medtem ko v letu 2004 vrednost aritmetične sredine raste od 15. do 18. leta starost, ko doseže najvišjo vrednost. Vrednosti standardnih odklonov so v primerjavi z vrednostmi aritmetične sredine zelo visoke, kar kaže, da je merski postopek primerno občutljivost in zelo dobro razlikuje merjenke med seboj. Koeficienti asimetričnosti in sploščenosti so v obeh letih merjenja visoki v vseh starostnih razredih, v vseh primerih je porazdelitev asimetrična in sploščena v smeri višjih vrednosti. Izjema je starost 17 let v letu 2004, ko asimetričnost in sploščenost nista izraziti (Preglednica 54).

MDT60**Preglednica 55: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MDT60 (dvigovanje trupa 60 sekund) ženski spol**

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	117	34,20	8,043	9	52	-,285	,592	,984	,194
16 let	144	34,31	8,581	14	56	,054	-,279	,995	,881
17 let	189	35,36	8,976	13	57	,093	-,378	,993	,450
18 let	155	37,03	8,824	10	61	,168	,665	,983	,058
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	138	38,20	9,417	12	64	-,104	,324	,992	,586
16 let	158	39,47	9,717	10	64	-,193	-,110	,994	,703
17 let	143	41,87	10,561	19	73	,200	-,120	,990	,443
18 let	166	41,30	10,810	14	63	-,170	-,373	,990	,279

Vrednost aritmetične sredine je v meritvenem letu 2004 višje glede na leto 1994 v vseh starostnih skupinah. Vrednost aritmetične sredine postopno raste od 15. do 17. leta starosti v letu 2004, oziroma do 18 leta starosti v letu 1994. Vrednost aritmetične sredine je najvišja pri starosti 17 let (2004) oziroma pri starosti 18 let (1994), najnižja vrednost je v obeh letih merjenj pri starosti 15 let. Vrednosti standardnih odklonov so v primerjavi z vrednostmi aritmetične sredine primerno visoke, kar kaže na primerno občutljivost merskega postopka, ki dobro razlikuje merjence med seboj. Koeficienta asimetričnosti in sploščenosti sta najvišja v starosti 15 let v letu 1994, kjer je porazdelitev rezultatov asimetrična in sploščena v smeri nižjih vrednosti, vrednosti asimetričnosti in sploščenosti v letu 2004 niso izrazite (Preglednica 55).

MSTOP, M600M**Preglednica 56: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MSTOP (stopnjevalni tek) ženski spol**

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	117	4,79	1,638	1	9	,145	-,493	,959	,001
16 let	146	4,52	1,406	1	9	,207	,434	,949	3,920
17 let	190	4,39	1,405	1	8	,229	,136	,947	1,970
18 let	156	4,55	1,542	1	9	,421	,286	,948	1,630
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	138	4,93	1,553	2	10	,419	,135	,952	,000
16 let	158	4,71	1,524	1	10	,066	,114	,961	8,070
17 let	143	4,81	1,556	1	9	,115	-,377	,954	,000
18 let	166	4,68	1,494	1	11	,550	1,157	,973	,001

Vrednosti aritmetičnih sredin s starostjo padajo od 15. do 17. leta, pri starosti 18 let nekoliko narastejo, velja za leto 1994, medtem ko v letu 2004 vrednosti od 15. a do 18.

leta padajo, izjema je prehod pri starosti 16 in 17 let, ko je vrednost ponovno nekoliko višja. Standardni odkloni so dovolj visoki, variabilnost rezultatov pa je primerno velika. Vrednosti koeficientov asimetričnosti in sploščenosti so visoke pri starosti 18 let v letu 2004. Krivulja porazdelitve rezultatov je asimetrična v desno, v smeri višjih vrednosti (boljšega rezultata). Vrednosti aritmetičnih sredin so podobne v obeh meritvenih letih (Preglednica 56).

Preglednica 57: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke M600M (tek 600 metrov) ženski spol

Starost/1994	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	117	169,39	21,251	125	278	,352	-,088	,921	3,840
16 let	146	171,22	21,074	123	236	,450	,428	,979	,024
17 let	190	168,29	21,267	125	223	,492	-,158	,947	1,970
18 let	156	171,49	23,292	122	252	,810	,758	,956	8,020
Starost/2004	N	AS	SO	MIN	MAKS	ASIM	SPL	S-WILK	SIGN
15 let	138	171,92	23,546	124	242	,496	-,072	,979	,034
16 let	158	168,04	20,263	135	234	,850	,699	,948	1,610
17 let	143	173,25	21,579	128	245	,573	,284	,976	,013
18 let	166	172,28	20,944	107	232	,456	,452	,976	,006

Vrednost aritmetične sredine pade v starosti 17 let v letu 1994 in v starosti 16 ter 18 let v letu 2004. Vrednosti so najvišje v starosti 18 let v letu 1994 in v starosti 17 let v letu 2004. Vrednosti koeficientov asimetričnosti in sploščenosti so visoke pri starosti 18 let v letu 1994 in pri starosti 16 let v letu 2004. Krivulja porazdelitve rezultatov je asimetrična in sploščena v desno, v smeri višjih vrednosti (slabšega rezultata). Vrednosti aritmetičnih sredin so v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 nekoliko višje (slabši rezultat), pri vseh starostnih skupinah, izjema je starost 16 let, kjer je vrednost v letu 2004 nižja (Preglednica 57).

Povzetek analize osnovnih statističnih značilnosti telesnih razsežnosti in gibalnih sposobnosti

Analiza vrednosti osnovnih statističnih značilnosti kaže, da prihaja do pomembnih razlik med vrednostmi aritmetičnih sredin pri posameznem merskem postopku, tako glede na leto merjenja kot tudi z vidika starosti in spola.

Aritmetične sredine treh antropometričnih testov, s katerimi merimo *longitudinalno dimenzionalnost* (telesna višina in dolžina noge in roke), dosegajo pri dijakih v obeh letih

merjenja sorazmerne vrednosti. Pri vseh treh testih vrednosti aritmetičnih sredin v obeh letih merjenja postopno naraščajo do 17. oziroma do 18. leta starosti, ko je vrednost najvišja. Vrednosti aritmetičnih sredin se pri omenjenih treh testih (*dolžina noge* in *roke*, *telesna višina*) pri dijakinjah porazdeljujejo podobno. Najvišje vrednosti aritmetičnih sredin dosegajo dijakinje v starosti 18 let, izjema je spremenljivka, ki meri *dolžino noge*, kjer so vrednosti v letu 2004 podobne v vseh starostnih razredih, presenetljivo je vrednost aritmetične sredine najvišja v starosti 15 let, verjetno je to posledica posebnosti vzorca v tem starostnem razredu (manj merjenk). Za ženski spol je značilno, da so v letu 2004 v vseh treh antropometričnih merah izmerjene višje vrednosti glede na leto 1994.

V testu, s katerim merimo *dolžino noge*, dosegajo dijaki najvišje vrednosti aritmetične sredine v starosti 17 let v letu 1994 oziroma v starosti 18 let v letu 2004. Pri dijakinjah so v letu 1994 vrednosti aritmetičnih sredin najvišje v starosti 18 let in v letu 2004 v starosti 15 let, najverjetneje zaradi manjšega vzorca.

V testu, ki meri prečno ali *transverzalno dimenzionalnost skeleta* (širina ramen), vrednosti aritmetične sredine pri dijakih s starostjo rahlo naraščajo, podobno kot pri telesni višini, vrednost je v obeh letih merjenja najvišja v starosti 18 let. Podobno je pri dijakinjah, kjer je dinamika rasti vrednosti aritmetične sredine (*širina ramen*) od 15. do 18. leta starosti nekoliko manjša, vrednost je v obeh letih merjenja najvišja prav tako v starosti 18 let.

Pri ostalih treh testih s katerimi merimo premer sklepov (kolena, zapestja in gležnja) se pri dijakih vrednosti aritmetične sredine porazdeljujejo različno glede na posamezen merski postopek. Za *premer kolena* je značilno, da so vrednosti aritmetične sredine v letu 1994 višje glede na leto merjenj 2004 za približno 8 odstotkov, velja v povprečju za vse starostne razrede. Vrednost je najvišja v starosti 18 let v obeh letih merjenja. Pri testu, ki meri *premer zapestja* so vrednosti v obeh letih merjenj podobne, vrednost je najvišja v starosti 18 let v obeh meritvenih letih. Vrednosti aritmetične sredine so pri testu *premer gležnja* višje v letu 2004 v primerjavi z letom 1994, vrednost je najvišja pri starosti 17 let (1994) in pri starosti 18 let (2004).

Pri dijakinjah so vrednosti aritmetične sredine pri testu *premer kolena* v letu 1994 višje glede na leto merjenj 2004 za približno 8 odstotkov, velja v povprečju za vse starostne razrede. Vrednost je v letu 1994 najvišja v starosti 16 in 18 let in v starosti 18 let v letu 2004. Pri testu, ki meri *premer zapestja* so vrednosti v obeh letih merjenj podobne, vrednost je najvišja v starosti 16 let v obeh meritvenih letih. Vrednosti aritmetične sredine so pri testu *premer gležnja* nekoliko višje v letu 2004 v primerjavi z letom 1994, vrednost je najvišja pri starosti 15 let (1994) in pri starosti 16 let (2004).

Pri testih, s katerimi smo izmerili voluminoznost telesa (telesna teža, obseg podlahti in obseg stegna), vrednosti aritmetičnih sredin pri dijakih s starostjo naraščajo, v obeh letih merjenja je najvišja vrednost pri starosti 18 let. Primerjava kaže, da so dijaki v letu 2004 glede na leto 1994 občutno težji, vendar z nekoliko manjšimi obsegi podlahti in stegen, posebej v starosti od 15. do 17. leta. V starosti 18 let sta vrednosti aritmetične v obeh letih merjenja precej podobni, rahlo višja je vrednost v meritvenem letu 1994. Dijakinje so v meritvenem letu 2004 nekoliko težje od svojih vrstnic, izmerjenih v letu 1994. Vrednost aritmetične sredine je pri testu, ki meri telesno težo najvišja v starosti 18 let v obeh letih merjenja. Pri dijakinjah je vrednosti aritmetične sredine pri testu, ki meri obseg podlahti, najvišja v letu 2004 pri starosti 18 let, medtem ko je v letu 1994 vrednost najvišja v starosti 16 in 17 let. Pri testu, ki meri obseg stegna, so vrednosti aritmetične sredine najvišje pri starosti 18 let v obeh letih merjenja.

Vrednosti aritmetičnih sredin pri vseh štirih merskih postopkih, s katerimi merimo *podkožno maščevje* (kožna guba bicepsa, stegna, trebuha in hrbta), pokažejo, da so pri dijakih vseh starostnih skupin višje v letu 2004 glede na leto 1994. Na značilno nižjo vrednost aritmetične sredine, ki smo jo izmerili v obeh letih merjenja pri 16 let starih dijakih (prehod od 15-tega k 16-temu letu starosti) pri vseh štirih spremenljivkah, ki merijo *kožno gubo*, verjetno vpliva pojav intenzivnejše telesne rasti. Od 16. do 18. leta starosti vrednost aritmetične sredine ponovno raste, izjema je spremenljivka, ki meri *kožno gubo bicepsa*, kjer je v letu merjenja 1994 vrednost aritmetične sredine od 16. do 18. leta starosti precej podobna. Vrednost aritmetične sredine je pri spremenljivkah, ki merita *kožno gubo na trebuhu* in na *hrbtu* v obeh letih merjenja najvišja pri starosti 18 let, medtem, ko sta kožni gubi bicepsa in stegna najvišji v starosti 16 let, velja za obe leti

merjenja. Menimo, da redna in sistematična športna aktivnost v okviru šolske športne vzgoje, lahko pomembno pripomore k oblikovanju telesa.

Pri dijakinjah so vrednosti aritmetičnih sredin pri vseh štirih izmerjenih kožnih gubah najnižje v starosti 15 let v obeh letih merjenja in so verjetno posledica vpliva intenzivnejše telesne rasti do te starosti. Vrednost aritmetične sredine je pri spremenljivkah, ki merita *kožno gubo na trebuhu* in na *hrbtu* v obeh letih merjenja najvišja pri starosti 18 let, medtem, ko sta kožni gubi bicepsa in stegna najvišji v starosti 16 let v letu 1994 in v starosti 18 let v letu 2004. Na osnovi vrednosti kožnih gub lahko domnevamo, da so v zadnjem obdobju dekleta višjih razredov srednje šole gibalno manj aktivna, tudi ko gre za prostočasne aktivnosti v počitnicah (Strel, Kovač & Jurak, 2004b, Jurak et al., 2003).

Pri testu *skok v daljino z mesta*, ki je test eksplozivne moči nog in hipotetično pokriva energijsko komponento gibanja, kjer gre za enkratno silovito akcijo, dosegajo dijaki najvišje vrednosti v obeh letih merjenja pri starosti 18 let. Sklepamo lahko, da se lahko eksplozivna moč nog pri dijakih s starostjo izboljšuje tudi pod vplivom redne vadbe v okviru šolske športne vzgoje. Pri dijakinjah napredek v tej sposobnosti ni izrazit, vrednost aritmetične sredine je precej konstantna v vseh starostnih razredih. V povprečju dosegajo dekleta najboljše rezultate v obeh letih merjenja v starosti 16 let. Na rezultat vplivajo tudi biološki dejavniki, saj je delež mišičnega tkiva pri ženskem telesu manjši v primerjavi z moškim. Sklepamo lahko, da pri srednješolskih dekletih s starostjo motiv za ukvarjanjem z gibalno dejavnostjo nekoliko pojenja. Dekleta usmerjajo motiv k drugim aktivnostim, zraven učenja gre za različne dejavnosti ob druženju s svojimi vrstniki (kino, kulturne prireditve, večerna zabava ipd.), ki je v zadnjem obdobju pomemben dejavnik oblikovanja življenjskega stila mladostnika (Jurak, Kovač, & Strel, 2006b).

Pri testu *stopnjevalni tek*, ki meri osnovno aerobno vzdržljivost, vrednost aritmetične sredine s starostjo raste. Gre za kontinuirano, dalj časa trajajočo dejavnost. V povprečju dosegajo dijaki najboljše rezultate pri stopnjevalnem teku v obeh letih merjenja v starosti 18 let, medtem ko dosegajo dijaki najboljše rezultate v teku na 600 metrov, ki meri osnovno tekaško vzdržljivost v starosti 17 let v letu 1994 in v starosti 18 let v letu 2004.

Vrednosti aritmetične sredine v testih *stopnjevalni tek* in *tek na 600 metrov* kažejo, da so dekleta s starostjo tekaško oziroma aerobno manj sposobne. V obeh letih merjenja dosegajo dijakinje najboljše rezultate v testu *stopnjevalni tek* v starosti 15 let in starosti 17 let v meritvenem letu 1994 oziroma v starosti 16 let v meritvenem letu 2004 v testu *tek na 600 metrov*. V povprečju so dijaki napredovali v *stopnjevalnem teku* v letu 2004 glede na leto 1994 za okrog 9 %, dijakinje pa za okrog 37 %. V *teku na 600 metrov* so dijaki rahlo napredovali v letu 2004 glede na leto 1994 za okrog 2 %, medtem ko dosegajo dijakinje v *teku na 600 metrov* v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 podoben rezultat, ki je nekoliko slabši v letu 2004, razlika je praktično nepomembna. Kljub temu, da oba motorična testa merita osnovno aerobno vzdržljivost, lahko dobljene rezultate pojasnimo z načinom gibanja, ki ni enak pri obeh testih. Pri teku na 600 metrov gre za linearno ciklično gibanje, kjer ni spremembe smeri in je tempo teka enak oziroma se spremeni dokaj enakomerno. Pri stopnjevalnem teku pa merjenci v zaporednih intervalih povečujejo tempo teka in hkrati menjajo tudi smer teka. Sklepamo lahko, da test stopnjevalni tek, zraven aerobne zmogljivosti zahteva od merjencev tudi anaerobno funkcionalno zmogljivost.

Vrednosti aritmetičnih sredin se pri dijakih s starostjo izboljšujejo v testih *predklon na klopici* in *predklon sede*. V obeh letih merjenja so pri obeh testih, ki merita gibljivost telesa in gibljivost v kolčnem sklepu, najboljši rezultati (največja gibljivost) doseženi v povprečju v osemnajstem letu starosti. V obeh letih merjenja so pri dijakinjah razlike med starostnimi kategorijami neznatne in rahlo variirajo navzgor oziroma navzdol. V povprečju so dijakinje najbolj gibljive v kolčnem sklepu v obeh letih merjenja v starosti 17 let (test *predklon na klopici*) in v starosti 18 let prav tako v obeh letih merjenja (test *predklon sede*).

Za moški spol je značilno, da vrednosti aritmetične sredine v letu 1994 v testu *zvinek s palico*, ki meri gibljivost v ramenskem sklepu, s starostjo padajo oziroma v letu 2004 s starostjo rastejo. Vrednosti aritmetičnih sredin so v letu 2004 višje kot v letu 1994, kar pomeni, da so dijaki v letu 1994 bolj gibljivi kot v letu 2004. Pri ženskem spolu se vrednosti v obeh letih merjenja porazdeljujejo različno, v letu 1994 je vrednost najvišja v starosti 15 let, v letu 2004 pa v starosti 17 let. Nastale kvantitativne spremembe so pri

gibljivosti v ramenskem sklepu v obdobju desetih let (1994-2004) pri obeh spolih najverjetneje posledica nekaterih sprememb v morfološki strukturi.

Pri testu *taping 20 sekund*, ki meri hitrosti izmeničnih gibov, se vrednosti aritmetičnih sredin pri obeh spolih izboljšujejo do 18. leta starosti v obeh letih merjenja, vrednosti so višje (boljši rezultat) v letu 2004 v primerjavi z letom 1994. Dijaki s starostjo izboljšujejo rezultat v obeh letih merjenja v testu *tek na 60 metrov*, najhitrejši so v starosti 18 let. Rezultat je v letu 2004 nekoliko boljši glede na leto 1994. Dekleta so pri teku na 60 metrov z leti počasnejša, najpočasnejša so v starosti 15 in 18 let v obeh letih merjenj, najhitrejša pa so v starosti 17 let v letu 1994 in v starosti 16 let v letu 2004, kar je verjetno posledica tega, da so dekleta višjih razredov telesno oziroma tekalno manj obremenjena.

Vrednosti aritmetičnih sredin v testu *poligon nazaj*, ki meri gibalno reševanje prostorskih problemov, kažejo, da dijaki s starostjo izboljšujejo rezultat v tej sposobnosti in dosegajo v povprečju najboljši rezultat v obeh letih merjenja v starosti 18 let. Napredek je opazen tudi pri dijakinjah, saj napredujejo do 18. leta starosti. V testu *flamingo ravnotežje*, s katerim merimo ravnotežje, dijaki s starostjo napredujejo od 15. do 18. (1994) oziroma do 17. leta starosti (2004) in dosegajo najboljši rezultat v starosti 18 let v letu 1994 in v starosti 17 let v letu 2004. Dijakinje dosegajo v povprečju najboljše rezultate v starosti 16 let v letu 1994 oziroma v starosti 18 let v letu 2004. V povprečju dosegajo dijaki nekoliko boljši rezultat v letu 1994, dijakinje pa v letu 2004.

Dijaki s starostjo rahlo izboljšujejo svoj rezultat tudi v testu *bobnanje z rokami*. Test meri ritmično izvajanje gibalnih struktur. Vrednosti aritmetičnih sredin v obeh letih merjenj rahlo rastejo do 18. leta starosti. Pri dijakinjah je rast podobna, saj v obeh letih merjenj vrednost aritmetičnih sredin s starostjo raste in je najvišja v starosti 18 let v letu 1994 in v starosti 17 let v letu 2004. Sklepamo, da dosegajo dijaki in dijakinje v meritvenem letu 2004 povsem podobne in primerljive vrednosti v testu *ritmično bobnanje z rokami*.

Pri dijakih so vrednosti aritmetične sredine pri testu *vesa v zgibi* nekoliko višje v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 pri vseh starostnih razredih. Dijaki dosegajo v povprečju

najboljši rezultat v starosti 18 let v letu 1994 oziroma v starosti 17 let v letu 2004. Podobno je pri dijakinjah, kjer so vrednosti aritmetične sredine v letu 2004 prav tako nekoliko višje glede na leto 1994 pri vseh starostnih razredih, izjema je starost 15 let. Dijakinje so v povprečju najuspešnejše v starosti 18 let v obeh letih merjenj. Pri testu *dvigovanje trupa* so pri dijaki in dijakinjah vrednosti aritmetične sredine višje v letu 2004 glede na leto 1994 pri vseh starostnih razredih. Dijaki so najuspešnejši v starosti 18 let v obeh letih merjenj. Dijakinje pa dosegajo najboljši rezultat v povprečju v starosti 18 let v letu 1994 in v starosti 17 let v letu 2004.

9.3 MULTIVARIATNA ANALIZA VARIANCE V PROSTORU SPREMENLJIVK GIBALNIH SPOSOBNOSTI IN MORFOLOŠKIH ZNAČILNOSTI TELESA SLOVENSКИH SREDNJEŠOLCEV

Multivariatno analizo variance smo uporabili, da bi ugotovili, ali med slovenskimi dijaki in dijakinjami obstajajo statistično značilne multivariatne razlike v prostoru nekaterih spremenljivk antropometričnih značilnosti in gibalnih sposobnosti glede na leto merjenja (1994 in 2004), starost (od 15 do 18 let) in glede na spol. Vrednosti testa Wilk'sove Lambde kažejo statistično značilne vrednosti v obeh prostorih, v morfološkem in motoričnem. Največji delež variance multivariatnih razlik lahko pojasnimo z vidika spola (81,5 %), glede na leto merjenja lahko pojasnimo 61,3 % variance razlik, z vidika starosti pa samo 7,1 % variance razlik. Delež variance multivariatnih razlik je pri skupnem vplivu posameznih parov neodvisnih variabel precej manjši, največji je pri skupnem vplivu spola in starosti (13,6 %) (Preglednica 59).

Test homogenosti variance kaže na to, da je pri večini spremenljivk antropometričnih mer in gibalnih sposobnosti koeficient homogenosti variance statistično značilen ($\leq ,05$). Izjema, kjer to ne velja so spremenljivke *adr* (dolžina roke), *adn* (dolžina noge), *mtap20* (taping 20 sekund) in spremenljivki *predklon sede* in *predklon na klopici* (*mprks*, *mprk*) (Preglednica 60). Pri neodvisni variabli *spol* vidimo, da je delež variance multivariatnih razlik največji pri testih, ki merijo telesno višino (44,4 %), dolžino noge (46,5 %),

eksplozivno moč nog (skok v daljino z mesta) (49,8 %), sprintersko hitrost (tek na 60 metrov) (50,3 %), premer zapestja (48,9 %) in premer gležnja (50,9 %) (Preglednica 61).

Pri neodvisni variabli *starost* vidimo, da so tovrstne razlike največje pri testih, ki merijo telesno višino (4,1 %), telesno težo (5,4 %), širino ramen (4,9 %) in hitrost izmeničnih gibov (dotikanje plošč z roko) (6,7 %) (Preglednica 62). Pri neodvisni variabli *letomerjenja* so vrednosti variance dobljenih razlik pri večini odvisnih spremenljivk razmeroma nizke, pomembnejše so le pri testih, ki merijo premer kolena (25,7 %), kožno gubo bicepsa (4,4 %), koordinacijo pri gibalnem reševanju prostorskih problemov (6,5 %), repetitivno moč trupa (dvigovanje trupa v 60-tih sekundah) in hitrost izmeničnih gibov (dotikanje plošč z roko) (6,5 %) (Preglednica 63). Nepomembne in v glavnem statistično neznačilne vrednosti variance razlik so pri vseh spremenljivkah obeh podprostorov, ko gre za skupni vpliv posameznih parov neodvisnih spremenljivk, in sicer starosti in spola, spola in leta meritev, starosti in leta meritev ter starosti, spola in leta meritev (Preglednice 116, 117, 118 in 119, glej prilogo 1).

Preglednica 58: Generalni linearni model

Neodvisni faktorji	Vrednost	N
starost2	15	609
	16	695
	17	750
	18	694
spol	1 M	1534
	2 Ž	1214
letomer	1994	1352
	2004	1396

Preglednica 59: Testiranje multivariatnih razlik

Neodvisne spremenljivke	Test	Vrednost	F	df	SIGN	η^2 part
Starost	Wilks' Lamba	,803	7,602	27,00	,000	,071
Spol	Wilks' Lamba	,185	440,710	27,00	,000	,815
Leto	Wilks' Lamba	,387	158,399	27,00	,000	,613
Starost* spol	Wilks' Lamba	,903	3,477	27,00	,000	,034
Starost* leto	Wilks' Lamba	,948	1,804	27,00	,000	,018
Spol* leto	Wilks' Lamba	,864	15,741	27,00	,000	,136
Starost* spol* leto	Wilks' Lamba	,971	,971	27,00	,554	,010

Preglednica 60: Testiranje homogenosti variance

Spremenljivke	F	df 1	df 2	SIGN
atv	1,948	15	2725	,015
adr	1,035	15	2725	,415
and	,990	15	2725	,462
att	6,139	15	2725	,000
aop	4,271	15	2725	,000
aos	1,871	15	2725	,022
srm	2,747	15	2725	,000
akgb	10,379	15	2725	,000
akgt	2,253	15	2725	,004
akgs	2,457	15	2725	,001
akgh	7,490	15	2725	,000
mtap20	,734	15	2725	,751
msdm	1,885	15	2725	,020
mt60	5,081	15	2725	,000
mpon	7,085	15	2725	,000
mprk	1,415	15	2725	,131
mprks	1,064	15	2725	,385
mzvi	2,028	15	2725	,011
mbob	7,795	15	2725	,000
mflam	2,033	15	2725	,011
mstop	13,577	15	2725	,000
m600m	3,539	15	2725	,000
apk	5,584	15	2725	,000
apz	5,532	15	2725	,000
apg	4,136	15	2725	,000
mvzg	4,836	15	2725	,000
mdt60	2,173	15	2725	,006

Preglednica 61: Multivariatne razlike v prostoru spremenljivk morfoloških značilnosti telesa in gibalnih sposobnosti glede na spol

Spremenljivke	SS	df	MS	F	SIGN	η^2 part
atv	9009316,758	1	9009316,758	2173,843	,000	,444
adr	3024971,584	1	3024971,584	2366,036	,000	,465
and	3994894,267	1	3994894,267	1751,727	,000	,391
att	6808516,523	1	6808516,523	770,772	,000	,220
aop	467241,768	1	467241,768	1776,706	,000	,395
aos	3812,735	1	3812,735	1,845	,174	,001
srm	731801,040	1	731801,040	1758,197	,000	,392
akgb	575645,636	1	575645,636	741,385	,000	,214
akgt	1067109,888	1	1067109,888	194,755	,000	,067
akgs	5393147,043	1	5393147,043	1410,755	,000	,341
akgh	503565,338	1	503565,338	263,238	,000	,088
mtap20	6520,139	1	6520,139	252,813	,000	,085
msdm	1210162,114	1	1210162,114	2708,241	,000	,498
mt60	156946,809	1	156946,809	2752,726	,000	,503
Mpon	705910,917	1	705910,917	872,025	,000	,242
mprk	14858,619	1	14858,619	230,957	,000	,078
mprks	12874,405	1	12874,405	209,082	,000	,071
mzvi	141985,192	1	141985,192	538,561	,000	,165
mbob	357,687	1	357,687	20,401	,000	,007
mflam	51,927	1	51,927	1,485	,223	,001
mstop	5901,892	1	5901,892	1643,120	,000	,376
m600m	808680,947	1	808680,947	1761,711	,000	,393
apk	53195,385	1	53195,385	1568,846	,000	,365
apz	27973,673	1	27973,673	2609,548	,000	,489
apg	45932,630	1	45932,630	2825,520	,000	,509
mvzg	175597,076	1	175597,076	390,714	,000	,125
mdt60	17336,204	1	17336,204	196,664	,000	,067

Preglednica 62: Multivariatne razlike v prostoru spremenljivk morfoloških značilnosti telesa in gibalnih sposobnosti glede na starost

Spremenljivke	SS	df	MS	F	p	η^2 part
atv	9009316,758	1	9009316,758	2173,843	,000	,041
adr	3024971,584	1	3024971,584	2366,036	,000	,015
and	3994894,267	1	3994894,267	1751,727	,000	,012
att	6808516,523	1	6808516,523	770,772	,000	,054
aop	467241,768	1	467241,768	1776,706	,000	,033
aos	3812,735	1	3812,735	1,845	,174	,034
srn	731801,040	1	731801,040	1758,197	,000	,049
akgb	575645,636	1	575645,636	741,385	,000	,000
akgt	1067109,888	1	1067109,888	194,755	,000	,009
akgs	5393147,043	1	5393147,043	1410,755	,000	,008
akgh	503565,338	1	503565,338	263,238	,000	,014
mtap20	6520,139	1	6520,139	252,813	,000	,067
msdm	1210162,114	1	1210162,114	2708,241	,000	,024
mt60	156946,809	1	156946,809	2752,726	,000	,021
mpon	705910,917	1	705910,917	872,025	,000	,024
mprk	14858,619	1	14858,619	230,957	,000	,005
mprks	12874,405	1	12874,405	209,082	,000	,005
mzvi	141985,192	1	141985,192	538,561	,000	,001
mbob	357,687	1	357,687	20,401	,000	,015
mflam	51,927	1	51,927	1,485	,223	,004
mstop	5901,892	1	5901,892	1643,120	,000	,001
m600m	808680,947	1	808680,947	1761,711	,000	,005
apk	53195,385	1	53195,385	1568,846	,000	,006
apz	27973,673	1	27973,673	2609,548	,000	,004
apg	45932,630	1	45932,630	2825,520	,000	,002
mvzg	175597,076	1	175597,076	390,714	,000	,012
mdt60	17336,204	1	17336,204	196,664	,000	,007

Preglednica 63: Multivariatne razlike v prostoru spremenljivk morfoloških značilnosti telesa in gibalnih sposobnosti glede na leto meritev

Spremenljivke	SS	df	MS	F	SIGN	η^2 part
atv	61767,604	1	61767,604	14,904	,000	,005
adr	54514,843	1	54514,843	42,640	,000	,015
adn	35459,937	1	35459,937	15,549	,000	,006
att	297474,363	1	297474,363	33,676	,000	,012
aop	9039,665	1	9039,665	34,374	,000	,012
aos	90800,462	1	90800,462	43,940	,000	,016
srn	1611,451	1	1611,451	3,872	,049	,001
akgb	97014,075	1	97014,075	124,946	,000	,044
akgt	294823,022	1	294823,022	53,807	,000	,019
akgs	158380,343	1	158380,343	41,430	,000	,015
akgh	24227,715	1	24227,715	12,665	,000	,005
mtap20	4920,187	1	4920,187	190,776	,000	,065
msdm	282,156	1	282,156	,631	,427	,000
mt60	475,055	1	475,055	8,332	,004	,003
mpon	152180,047	1	152180,047	187,991	,000	,065
mprk	1164,090	1	1164,090	18,094	,000	,007
mprks	3,781	1	3,781	,061	,804	,000
mzvi	3707,232	1	3707,232	14,062	,000	,005
mbob	276,983	1	276,983	15,798	,000	,006
mflam	6,825	1	6,825	,195	,659	,000
mstop	131,440	1	131,440	36,594	,000	,013
m600m	416,158	1	416,158	,907	,341	,000
apk	31962,692	1	31962,692	942,649	,000	,257
apz	,030	1	,030	,003	,958	,000
apg	1483,126	1	1483,126	91,234	,000	,032
mvzg	2517,071	1	2517,071	5,601	,018	,002
mdt60	10151,909	1	10151,909	115,165	,000	,041

9.4 MULTIVARIATNA ANALIZA KOVARIANCE RAZLIK V PROSTORU SPREMENLJIVK GIBALNIH SPOSOBNOSTI SLOVENSКИH DIJAKOV IN DIJAKINJ

Multivariatno analizo kovariance smo uporabili, da bi ugotovili ali obstajajo statistično značilne multivariatne razlike med slovenskimi dijaki in dijakinjami v prostoru spremenljivk gibalnih sposobnosti, kjer so skupine merjencev izenačene glede na vpliv nekaterih morfoloških razsežnosti. To pomeni, da smo v analizi upoštevali antropometrične mere kot kovariate. Razlike smo ugotavljali glede na leto merjenja (1994 in 2004), glede na starost (15 do 18 let) in glede na spol. Vrednosti Wilk'sove Lambde kažejo statistično značilno vrednost pri vseh neodvisnih faktorjih, izjema je test, ki meri kožno gubo hrbta in v primeru, ko gre za skupen vpliv spola, starosti in leta merjenja. Iz vrednosti je razvidno, da največji delež kovariance multivariatnih razlik lahko pojasnimo glede na neodvisno variabla *spol* (23,1 %), nekoliko manj glede na *leto merjenja* (13,1 %) in najmanj z vidika *starosti* (2,8 %) (Preglednica 65).

V primeru, ko upoštevamo posamezne antropometrične mere kot neodvisne faktorje (kovariate), pojasnjuje največji delež kovariance omenjenih razlik test, ki meri dolžino noge (5,3 %), sledijo testi, ki merijo kožno gubo bicepsa (5 %), obseg podlahti (4 %), kožno gubo stegna (3,9 %), obseg stegna (3,3 %), dolžino roke (3,1 %), kožno gubo trebuha (3 %), premer zapestja (2,7 %) idr. (Preglednica 65). Vrednosti so v teh primerih statistično značilne samo pri nekaterih spremenljivkah gibalnih sposobnosti in kažejo, da so razlike po večini razmeroma majhne. Izjema, kjer so vrednosti tovrstnih razlik nekoliko večje in hkrati statistično značilne pri večjem številu spremenljivk gibalnih sposobnosti, sta neodvisni spremenljivki *kožna guba bicepsa* in *dolžina noge* ter neodvisni spremenljivki *starost* in *spol*. Pri neodvisni spremenljivki *kožna guba bicepsa* so statistično značilne vrednosti kovariance razlik največje pri testih, ki merijo eksplozivno moč nog (skok v daljino z mesta) (2,4 %), sprintersko hitrost (tek na 60 metrov) (3,2 %) in koordinacijo (gibalno reševanje prostorskih problemov) (1,7 %) (Preglednica 67). Pri neodvisni spremenljivki *dolžina noge* pa so statistično značilne vrednosti kovariance razlik največje pri testih, ki merijo koordinacijo (gibalno reševanje prostorskih problemov) (1,8 %), gibljivost telesa in kolčnega sklepa pri predklonu na

klopci (3,3 %) in gibljivost kolčnega sklepa pri predklonu sede (4,0 %) (Preglednica 68). Pri neodvisni spremenljivki *starost* so statistično značilne vrednosti kovariance razlik največje pri testih, ki merijo hitrost izmeničnih gibov (4,6 %), koordinacijo pri gibalnem reševanju prostorskih problemov (2,5 %) in vzdržljivost v moči (2,4 %) (Preglednica 69). Pri neodvisni spremenljivki *spol* so statistično značilne vrednosti kovariance razlik največje pri testih, ki merijo sprintersko hitrost (tek na 60 metrov) (10,4 %), eksplozivno moč nog (skok v daljino z mesta) (6,6 %), osnovno aerobno vzdržljivost (stopnjevalni tek in tek na 600 metrov (9,1 % in 6,4 %) (Preglednica 70). Pri ostalih neodvisnih spremenljivkah in pri skupnem vplivu neodvisnih spremenljivk je vrednost kovariance razlik pri posameznih spremenljivkah gibalnih sposobnosti nepomembna (Preglednice od 104 do 115 in 120, 121, 122, 123, glej prilogo 1).

Test homogenosti variance kaže na to, da je pri večini spremenljivk gibalnih sposobnosti koeficient homogenosti kovariance statistično značilen ($\leq ,05$). Izjeme, kjer to ne velja, so testi, ki merijo hitrost izmeničnih gibov (dotikanje plošč z roko), eksplozivno moč nog (skok v daljino z mesta), gibljivost telesa in gibljivost v kolčnem sklepu (predklon na klopci), gibljivost v kolčnem sklepu (predklon sede). Na osnovi rezultatov multivariatne analize kovariance (Grafikoni od 1 do 26)³⁰, kjer smo izločili vpliv telesnih razsežnosti, tako da smo upoštevali antropometrične mere kot kovariate, je razvidno, da so razlike med leti merjenj pri obeh spolih v rezultatih posameznih motoričnih testov različno velike, kot so bile pred parcializacijo. Primerjava vrednosti posameznih spremenljivk gibalnih sposobnosti po opravljeni parcializaciji³¹ morfoloških značilnosti telesa v obeh letih merjenja (1994, 2004) z vrednostmi teh spremenljivk, ki so bile izračunane pred parcializacijo (opisna statistika) kaže, da je vpliv telesnih razsežnosti na gibalno učinkovitost pri dijaki večji v letu merjenja 1994, pri dijakinjah pa je ta vpliv večji v letu merjenja 2004. Za dijakinje velja, da večji vpliv telesnih razsežnosti učinkuje inhibitorno na gibalno učinkovitost, kar pomeni, da se je gibalna učinkovitost po izločitvi

³⁰ Grafikoni kažejo prilagojena povprečja (estimated marginal means), to so povprečja, ki bi jih dijaki in dijakinje dosegli v posamezni spremenljivki gibalnih sposobnosti, če bi bili izenačeni v vrednostih spremenljivk antropometričnih značilnosti.

³¹ Dobljene vrednosti spremenljivk gibalnih sposobnosti kažejo prilagojena povprečja (estimated marginal means), to so povprečja, ki bi jih dijaki in dijakinje dosegli v posamezni spremenljivki gibalnih sposobnosti, če bi bili izenačeni v vrednostih spremenljivk antropometričnih značilnosti.

vpliva telesnih razsežnosti izboljšala v informacijski in energijski komponenti gibanja v obeh letih merjenja. Izjema je rezultat v testu, ki meri gibljivost v ramenskem sklepu (zvinek s palico), kjer se je pri dijakinjah rezultat po parcializaciji poslabšal v obeh letih merjenja, kar pomeni, da pri dijakinjah morfologija pozitivno učinkuje (izboljša) na gibljivost v ramenskem sklepu. Za dijake pa velja prav nasprotno. Morfološke značilnosti telesa imajo pozitiven vpliv na gibalno učinkovitost. Pomeni, da so se rezultati v motoričnih testih po parcializaciji poslabšali v obeh letih merjenja, vpliv morfologije je pri dijakih večji v letu 1994. Rezultat v testu, ki meri gibljivost v ramenskem sklepu, je edina izjema, kjer je pri dijakih prisoten inhibitoren vpliv morfoloških značilnosti telesa na gibalno učinkovitost, rezultat se je po parcializaciji izboljšal v obeh letih merjenja. Vpliv morfoloških značilnosti telesa na gibalno učinkovitost je pri obeh spolih v obeh letih merjenja praktično enak pri spremenljivkah *dotikanje plošč z roko*, *ritmično bobnanje z rokami* in *»flamingo« ravnotežje* (Preglednice od 4 do 57 in grafikoni od 1 do 26).

Preglednica 64: Generalni linearni model

Neodvisni faktorji	Vrednost	N
starost2	15	609
	16	695
	17	750
	18	694
spol	1 M	1534
	2 Ž	1214
letomer	1994	1352
	2004	1396

Preglednica 65: Testiranje multivariatnih razlik

Neodvisne spremenljivke	Test	Vrednost	F	df	SIGN	η^2 part
ATV	Wilks' Lambda	,978	4,775(a)	13,000	,000	,022
ADR	Wilks' Lambda	,967	7,156(a)	13,000	,000	,031
AND	Wilks' Lambda	,947	11,545(a)	13,000	,000	,053
ATT	Wilks' Lambda	,980	4,264(a)	13,000	,000	,020
AOP	Wilks' Lambda	,960	11,192(a)	13,000	,000	,040
AOS	Wilks' Lambda	,967	7,059(a)	13,000	,000	,033
SRM	Wilks' Lambda	,977	4,961(a)	13,000	,000	,023
AKGB	Wilks' Lambda	,950	10,960(a)	13,000	,000	,050
AKGT	Wilks' Lambda	,970	6,527(a)	13,000	,000	,030
AKGS	Wilks' Lambda	,961	8,344(a)	13,000	,000	,039
AKGH	Wilks' Lambda	,991	1,811(a)	13,000	,124	,009
APK	Wilks' Lambda	,988	2,461(a)	13,000	,003	,012
APZ	Wilks' Lambda	,973	5,828(a)	13,000	,000	,027
APG	Wilks' Lambda	,991	1,933(a)	13,000	,023	,009
Starost	Wilks' Lambda	,918	5,976	13,000	,000	,028
Spol	Wilks' Lambda	,769	62,430(a)	13,000	,000	,231
Leto meritev	Wilks' Lambda	,869	31,275(a)	13,000	,000	,131
Spol * letomer	Wilks' Lambda	,974	5,623(a)	13,000	,000	,026
Starost* spol * letomer	Wilks' Lambda	,987	,916	13,000	,320	,004

Preglednica 66: Testiranje homogenosti variance

Spremenljivke	F	df 1	df 2	SIGN
mtap20	,828	15	2725	,647
Msdm	,899	15	2725	,565
mt60	6,836	15	2725	,000
Mpon	11,023	15	2725	,000
mprk	1,520	15	2725	,090
Mprks	1,364	15	2725	,156
Mzvi	1,823	15	2725	,027
Mbob	8,391	15	2725	,000
mflam	2,894	15	2725	,000
mstop	8,956	15	2725	,000
m600m	4,701	15	2725	,000
mvzg	3,815	15	2725	,000
mdt60	2,616	15	2725	,001

Preglednica 67: Multivariatne razlike v prostoru spremenljivk gibalnih sposobnosti glede na kožno gubo bicepsa

kovariata	spremenljivke	SS	df	MS	F	SIGN	η^2 part
AKGB	mtap20	208,063	1	208,063	8,234	,004	,003
	msdm	22199,158	1	22199,158	65,702	,000	,024
	mt60	4257,053	1	4257,053	88,747	,000	,032
	mpon	31494,321	1	31494,321	45,818	,000	,017
	mprk	261,543	1	261,543	4,440	,035	,002
	mprks	197,671	1	197,671	3,562	,059	,001
	mzvi	99,665	1	99,665	,405	,524	,000
	mbob	,013	1	,013	,001	,978	,000
	mflam	,233	1	,233	,007	,933	,000
	mstop	52,841	1	52,841	16,724	,000	,006
m600m	11597,488	1	11597,488	28,682	,000	,010	
mvzg	2549,450	1	2549,450	7,085	,008	,003	
mdt60	64,717	1	64,717	,792	,374	,000	

Preglednica 68: Multivariatne razlike v prostoru spremenljivk gibalnih sposobnosti glede na dolžino noge

kovariata	spremenljivke	SS	df	MS	F	SIGN	η^2 part
ADN	mtap20	47,648	1	47,648	1,886	,170	,001
	msdm	7541,751	1	7541,751	22,321	,000	,008
	mt60	527,297	1	527,297	10,993	,001	,004
	mpon	33826,368	1	33826,368	49,210	,000	,018
	mprk	5495,644	1	5495,644	93,300	,000	,033
	mprks	6291,526	1	6291,526	113,383	,000	,040
	mzvi	2419,526	1	2419,526	9,838	,002	,004
	mbob	63,355	1	63,355	3,698	,055	,001
	mflam	241,522	1	241,522	7,283	,007	,003
	mstop	,090	1	,090	,028	,866	,000
m600m	1953,672	1	1953,672	4,832	,028	,002	
mvzg	364,578	1	364,578	1,013	,314	,000	
mdt60	217,319	1	217,319	2,660	,103	,001	

Preglednica 69: Multivariatne razlike v prostoru spremenljivk gibalnih sposobnosti glede na starost

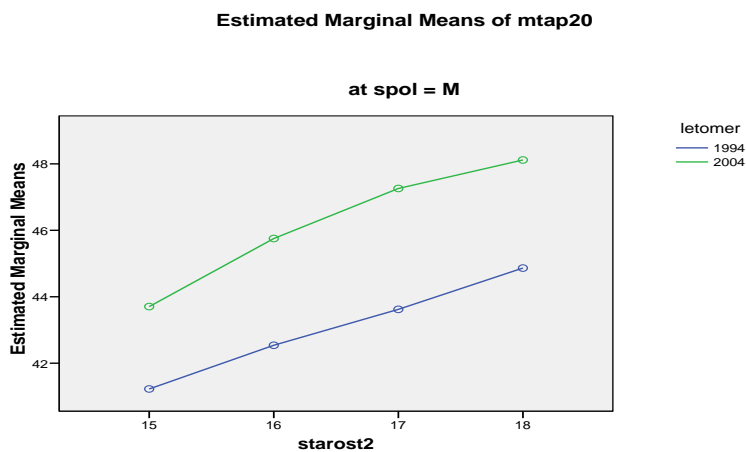
kovariata	spremenljivke	SS	df	MS	F	SIGN	η^2 part
Starost	mtap20	3305,006	3	1101,669	43,598	,000	,046
	msdm	13567,227	3	4522,409	13,385	,000	,015
	mt60	1515,545	3	505,182	10,532	,000	,012
	mpon	48516,034	3	16172,011	23,527	,000	,025
	mprk	220,294	3	73,431	1,247	,291	,001
	mprks	251,695	3	83,898	1,512	,209	,002
	mzvi	685,127	3	228,376	,929	,426	,001
	mbob	503,668	3	167,889	9,799	,000	,011
	mflam	636,371	3	212,124	6,397	,000	,007
	mstop	14,856	3	4,952	1,567	,195	,002
m600m	4219,458	3	1406,486	3,478	,015	,004	
mvzg	24072,732	3	8024,244	22,300	,000	,024	
mdt60	1996,603	3	665,534	8,145	,000	,009	

Preglednica 70: Multivariatne razlike v prostoru spremenljivk gibalnih sposobnosti glede na spol

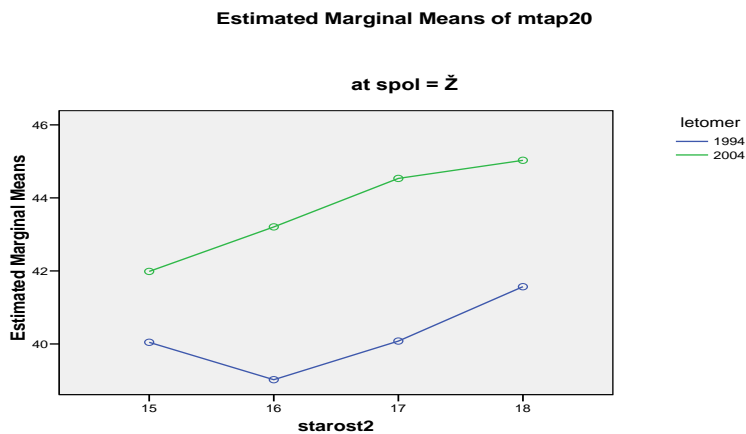
kovariata	spremenljivke	SS	df	MS	F	SIGN	η^2 part
spol	mtap20	1171,080	1	1171,080	46,345	,000	,017
	msdm	64556,162	1	64556,162	191,064	,000	,066
	mt60	15117,350	1	15117,350	315,153	,000	,104
	mpon	61401,299	1	61401,299	89,326	,000	,032
	mprk	6565,032	1	6565,032	111,455	,000	,039
	mprks	5577,133	1	5577,133	100,508	,000	,036
	mzvi	4151,361	1	4151,361	16,880	,000	,006
	mbob	13,018	1	13,018	,760	,383	,000
	mflam	23,071	1	23,071	,696	,404	,000
	mstop	856,477	1	856,477	271,078	,000	,091
m600m	75339,699	1	75339,699	186,325	,000	,064	
mvzg	10029,080	1	10029,080	27,872	,000	,010	
mdt60	1359,308	1	1359,308	16,637	,000	,006	

GRAFIKONI, KI KAŽEJO VREDNOSTI SPREMENLJIVK GIBALNIH SPOSOBNOSTI SLOVENSkih SREDNJEŠOLCEV GLEDE NA SPOL, LETO MERJENJA IN STAROST PO IZLOČITVI VPLIVA ANTROPOMETRIČNIH MER

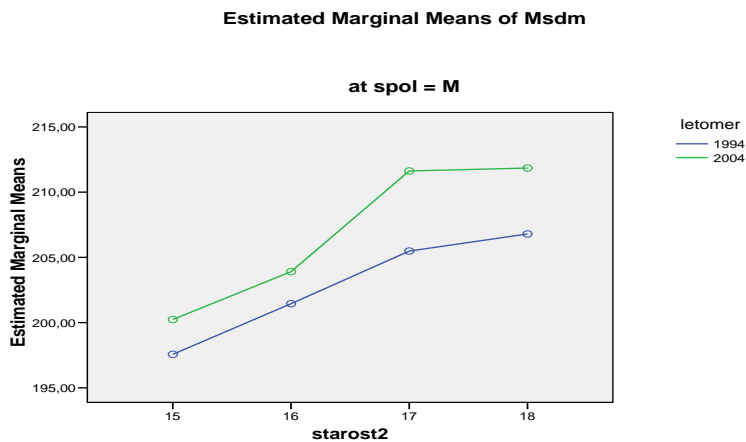
Mtap20
Grafikon 1



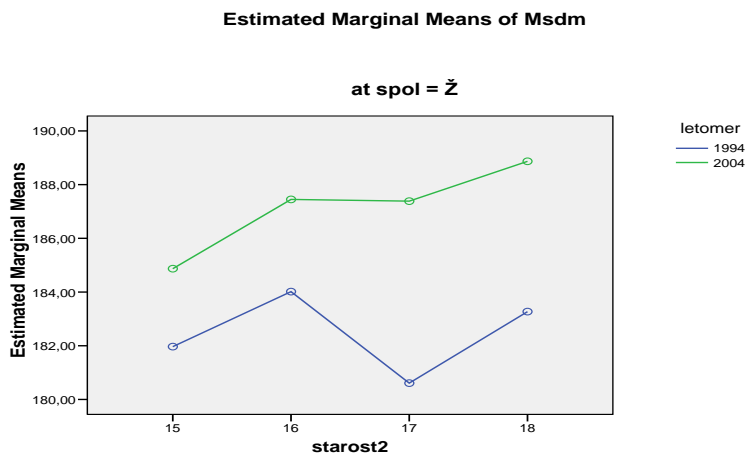
Grafikon 2



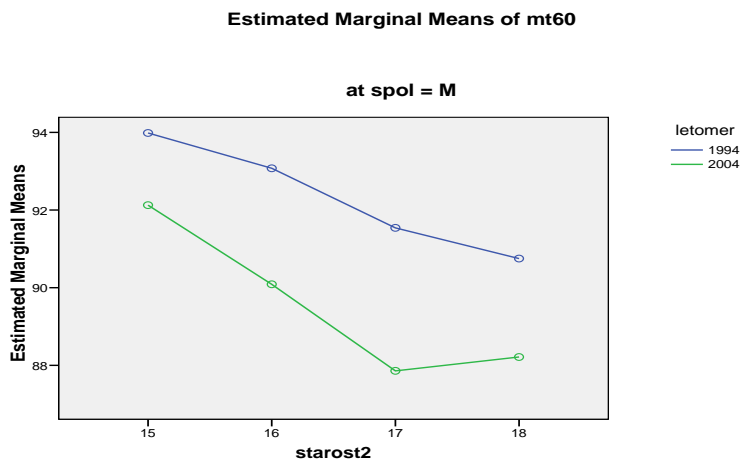
Msdm
Grafikon 3



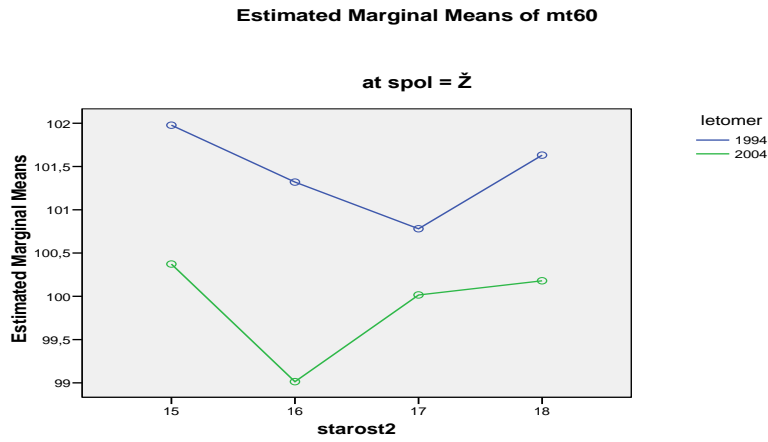
Grafikon 4



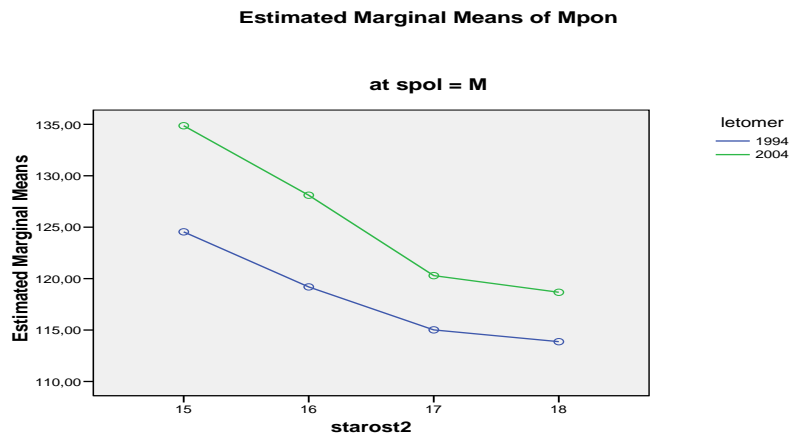
Mt60
Grafikon 5



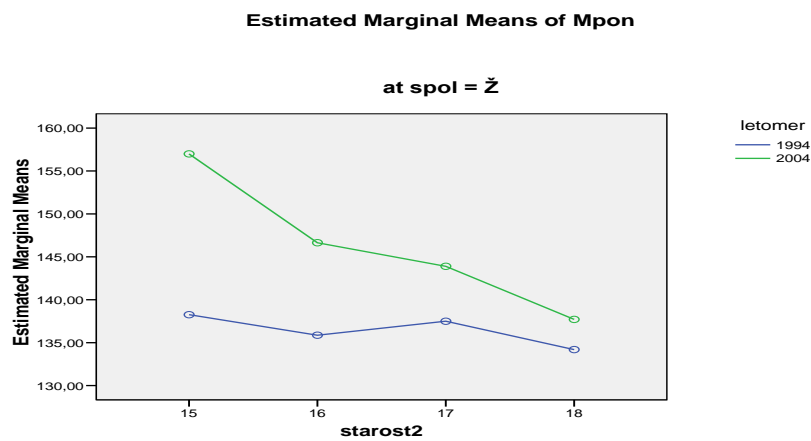
Grafikon 6



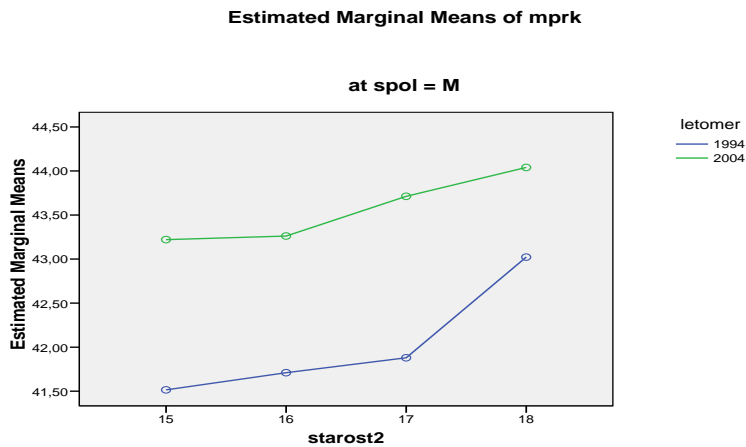
Mpon
Grafikon 7



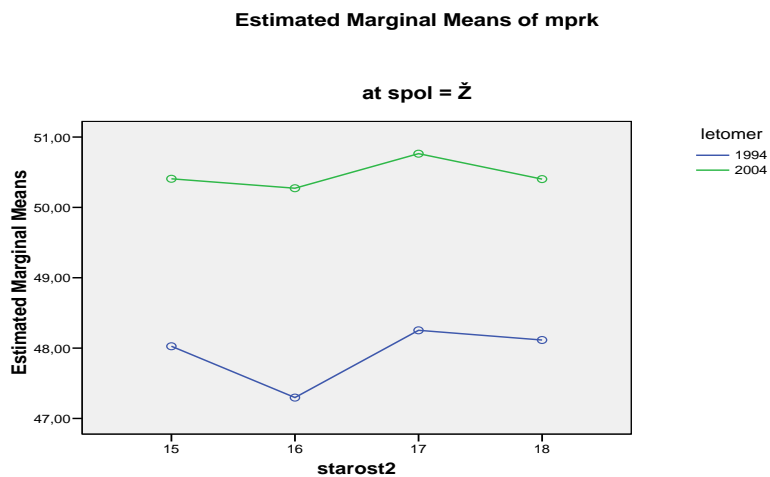
Grafikon 8



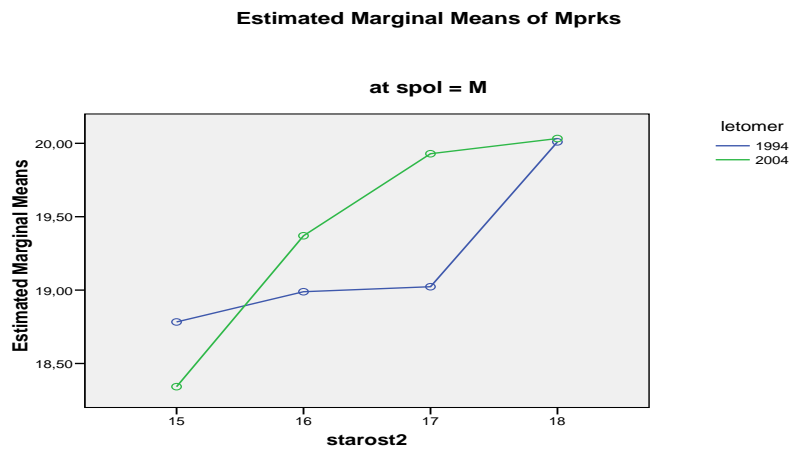
Mprk
Grafikon 9



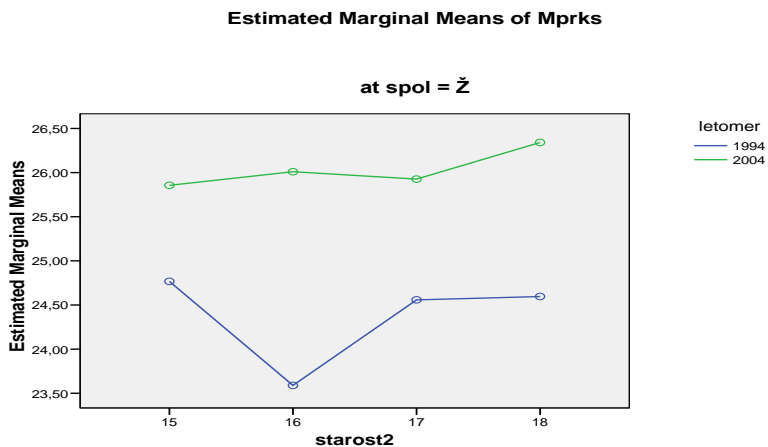
Grafikon 10



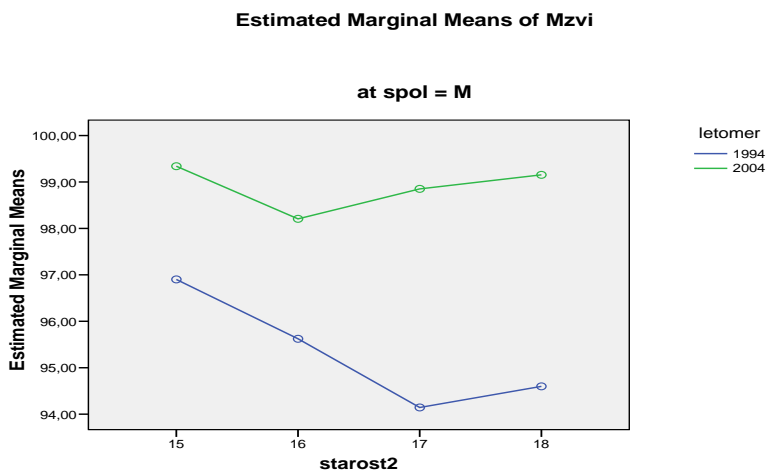
Mprks
Grafikon 11



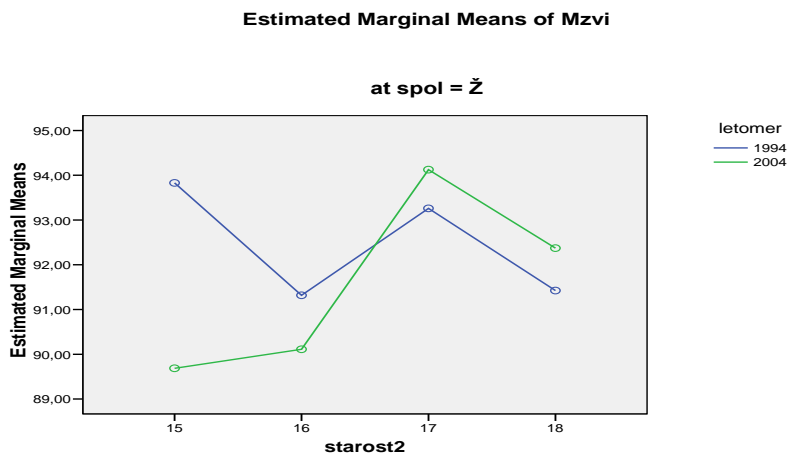
Grafikon 12



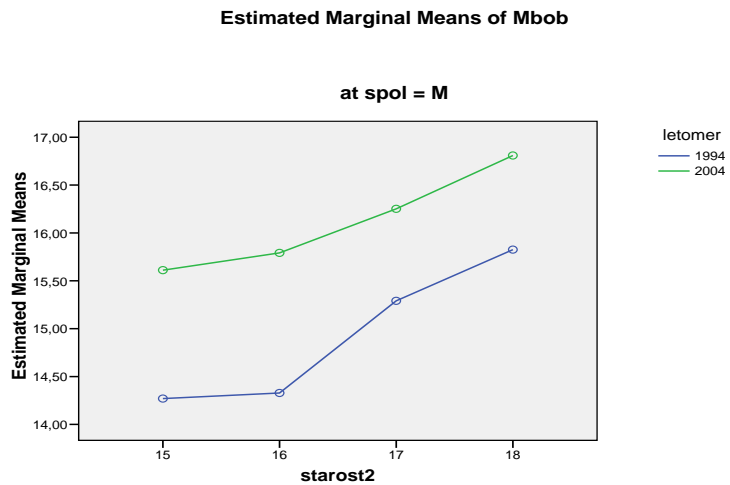
Mzvi
Grafikon 13



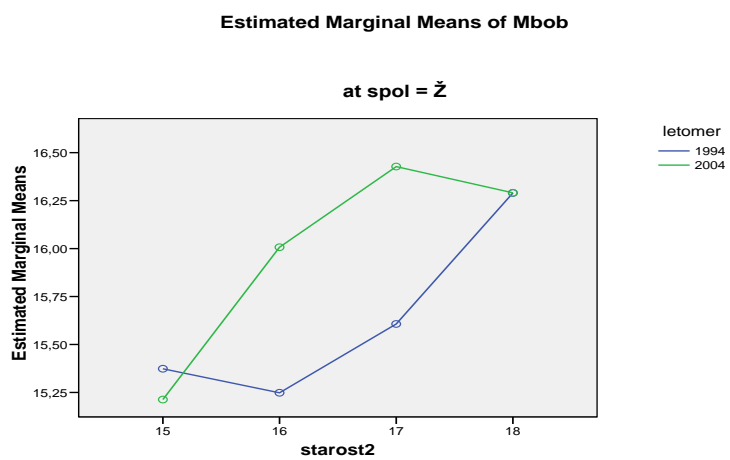
Grafikon 14



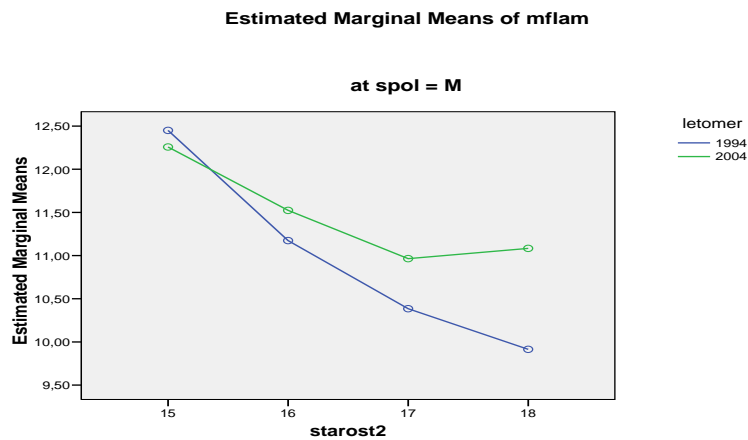
Mbob
Grafikon 15



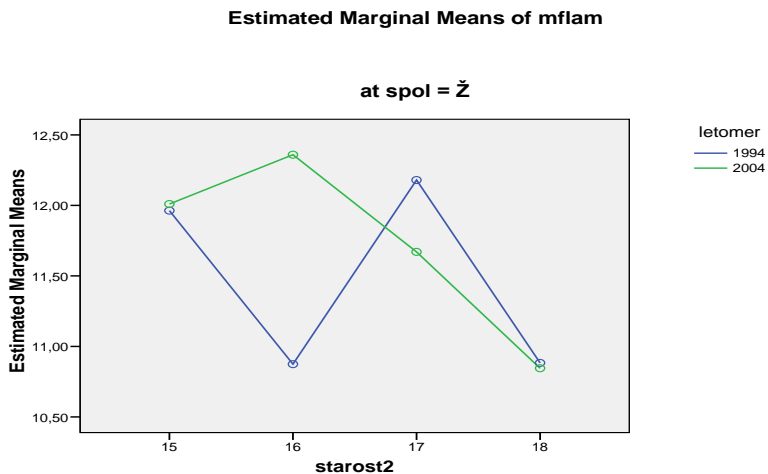
Grafikon 16



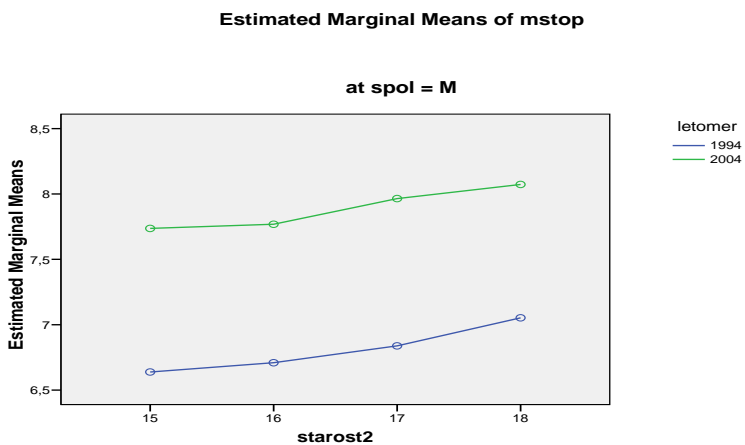
Mflam
Grafikon 17



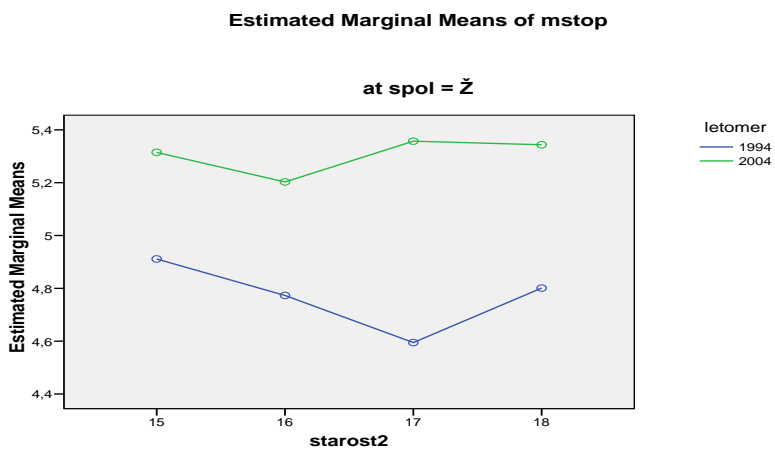
Grafikon 18



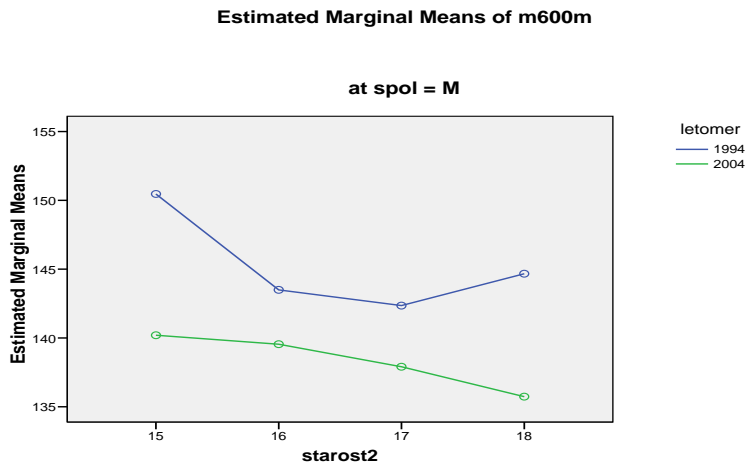
Mstop
Grafikon 19



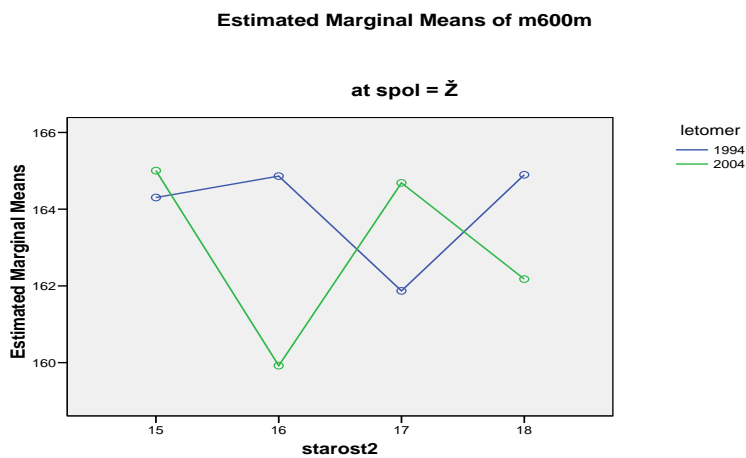
Grafikon 20



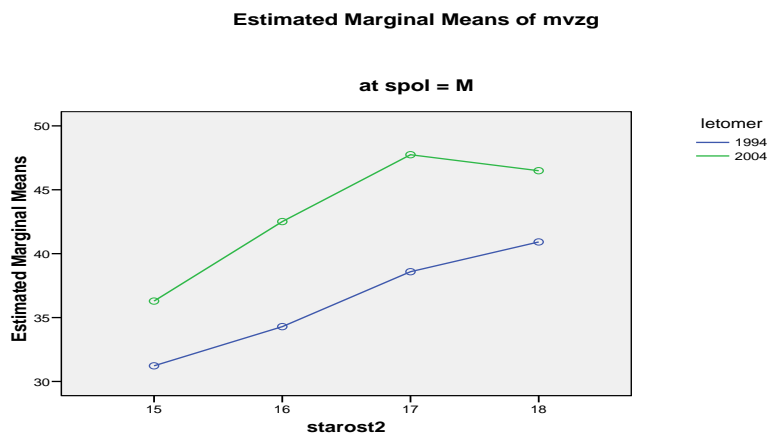
M600m
Grafikon 21



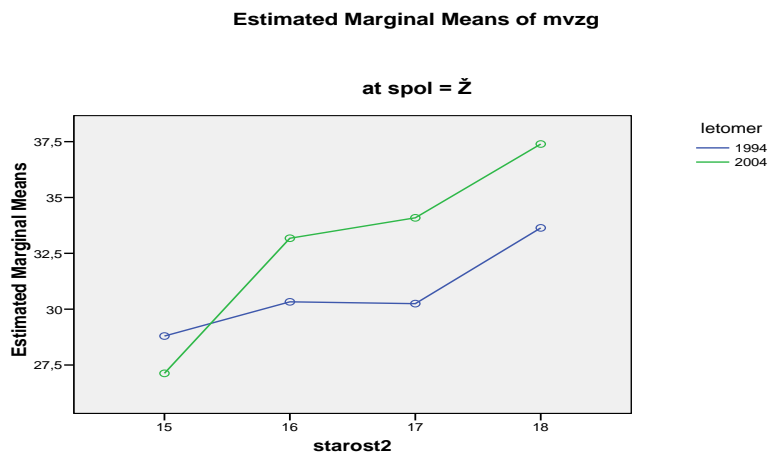
Grafikon 22



Mvzg
Grafikon 23

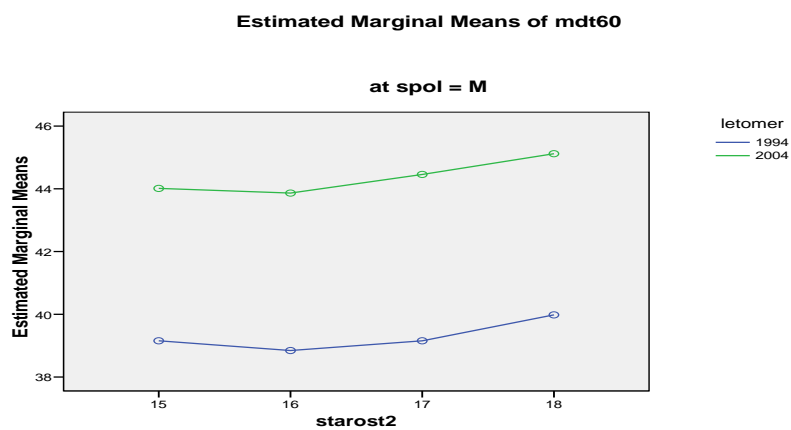


Grafikon 24

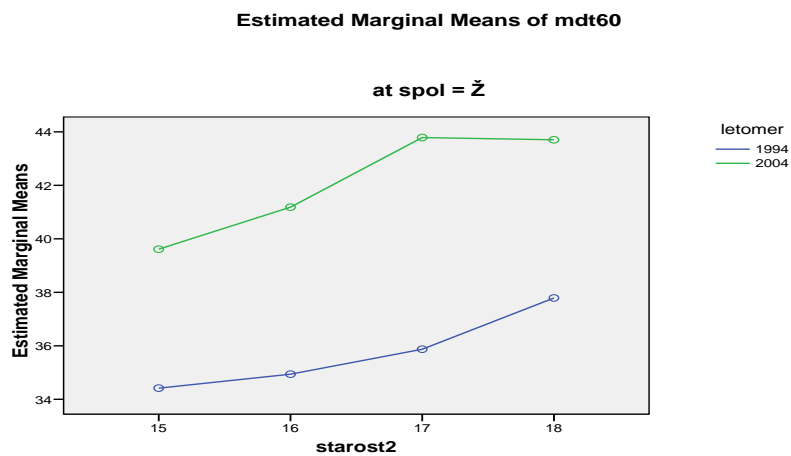


Mdt60

Grafikon 25



Grafikon 26



9.5 PRIMERJAVA OSNOVNIH STATISTIČNIH ZNAČILNOSTI TELESNIH RAZSEŽNOSTI IN GIBALNIH SPOSOBNOSTI MED PTUJSKIMI IN SLOVENSKIMI SREDNJEŠOLCI GLEDE NA SPOL IN GLEDE NA LETO MERITEV

Primerjava porazdelitve vrednosti aritmetičnih sredin pri nekaterih spremenljivkah antropometričnih mer in gibalnih sposobnosti med ptujskim in »neptujskim«³² vzorcem dijakov in dijakinj v letih 1994 in 2004 glede na spol kaže, da gre za posamezna odstopanja v smeri boljših rezultatov oziroma za višje vrednosti bodisi pri enem ali pri drugem podvzorcju. Sklepamo lahko, da so dobljene razlike glede na vrednosti aritmetičnih sredin pri omenjenih spremenljivkah različno velike in so te vrednosti dokaj podobne pri obeh spolih v obeh letih merjenja. Na osnovi dobljenih vrednosti aritmetičnih sredin lahko ugotavljamo naslednje:

1. Slovenski dijaki imajo v primerjavi s ptujskimi vrstniki višje vrednosti v obeh letih merjenja pri testih, ki merijo obseg podlahti, kožno gubo bicepsa in hrbta, hitrost izmeničnih gibov (dotikanje plošč z roko) in gibljivost v ramenskem sklepu (zvinek s palico) (Preglednice od 71 do 97).
2. V letu 2004 so slovenski dijaki v primerjavi s ptujskimi v povprečju nekoliko težji, imajo nekoliko večji obseg podlahti in večji premer kolena in gležnja ter so nekoliko uspešnejši pri testih, ki merijo gibljivost v predklonu sede ter gibljivost ramenskega sklepa. Uspešnejši so prav tako v testu, ki meri ravnotežje (Preglednice od 71 do 97).
3. Ptujski dijaki imajo v letu 1994 v primerjavi s slovenskimi nekoliko večji obseg stegen, so nekoliko širši v ramenih, imajo nekoliko bolj izraženo kožno gubo na trebuhu in večji premer kolena in gležnja ter so nekoliko uspešnejši v testih, ki merijo gibljivost telesa in gibljivost v kolčnem sklepu (predklon na klopici), hitrost izmeničnih gibov (dotikanje plošč z roko) in eksplozivno moč nog (skok v daljino z mesta). Prav tako dosegajo nekoliko boljši rezultat v testih, ki merijo koordinacijo (ritmično bobnanje z rokami), repetitivno moč trupa (dvigovanje trupa v 60-tih sekundah) in vzdržljivost v moči rok in ramenskega dela (vesa v zgibi) (Preglednice od 71 do 97).

³² Slovenski podvzorec srednješolcev (t.i. »neptujski«) zajema vse izmerjene dijake in dijakinje, ki ne sodijo v ptujski podvzorec.

4. V letu 2004 so ptujski dijaki v primerjavi s slovenskimi nekoliko višji, imajo temu primerno višje vrednosti v spremenljivkah, s katerimi merimo dolžino roke in dolžino noge ter premer zapestja. Prav tako se od svojih slovenskih vrstnikov razlikujejo po tem, da imajo nekoliko širša ramena, nekoliko bolj izraženo kožno gubo bicepsa in trebuha. V letu 2004 imajo pomembno višjo vrednost pri testu, ki meri kožno gubo stegna. Uspešnejši so v skoku v daljino z mesta, v predklonu na klopci, pri ritmičnem bobnanju z rokami, pri dvigovanje trupa v 60-tih sekundah in v vesi v zgibi. (Preglednice od 71 do 97).
5. Slovenske dijakinje so v letu 1994 v primerjavi s ptujskimi nekoliko višje, so temu primerno nekoliko težje, imajo višje vrednosti pri testih, s katerimi merimo dolžino roke in noge in imajo prav tako nekoliko večji obseg podlahti in bolj izraženo vrednost pri testih, ki merijo kožno gubo bicepsa, stegna in hrbta. (Preglednice od 71 do 97).
6. Za obe leti merjenja velja, da so slovenske dijakinje v primerjavi z vrstnicami iz Ptuja nekoliko višje, imajo višje vrednosti v testih, ki merijo dolžino noge in premer zapestja. V letu 2004 so »Slovenke« uspešnejše tudi v testu, ki meri vzdržljivost v moči rok in ramenskega predela (Preglednice od 71 do 97).
7. Ptujске dijakinje so v letu 1994 v primerjavi s svojimi slovenskimi vrstnicami nekoliko širše v ramenih, dosegaajo višje vrednosti pri testu, ki meri kožno gubo na trebuhu in premer kolena ter gležnja. Prav tako so nekoliko uspešnejše pri dotikanju plošč z roko, v skoku v daljino z mesta, pri gibalnem reševanju prostorskih problemov, pri zvinku s palico (giblјivost v ramenskem sklepu), v predklonu sede in na klopci, v ritmičnem bobnanju z rokami, v vesi v zgibi (vzdržljivost v moči rok in ramenskega dela), v dvigovanje trupa v 60-tih sekundah (repetitivna moči trupa) in v teku na 600 m (osnovna aerobna vzdržljivosti) (Preglednice od 71 do 97).
8. V letu 2004 so ptujске dijakinje težje od svojih vrstnic, dosegaajo višjo vrednost v testih, ki merijo dolžino roke, obseg stegna in kožno gubo bicepsa, trebuha, stegna in na hrbta (akgb, akgt, akgs, akgh) ter premer kolena ter gležnja. So tudi uspešnejše v testih, ki merijo giblјivost v ramenskem predelu (zvinek s palico) in giblјivost trupa in kolčnega sklepa (predklon na klopci in predklon sede) in dosegaajo nekoliko boljše

rezultate v testih, ki merita ravnotežje (flamingo test) in repetitivno moč trupa (dvigovanje trupa v 60-tih sekundah) (Preglednice od 71 do 97).

ATV, ADR, ADN

Preglednica 71: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke ATV (telesna višina)

moški/ 1994	N	AS	SO	moški/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	558	1759,23	71,583	ne - Ptuj	685	1767,08	68,953
Ptuj	58	1759,74	68,041	Ptuj	99	1775,30	69,549
ženske/ 1994	N	AS	SO	ženske/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	486	1643,54	57,527	ne - Ptuj	504	1650,00	60,671
Ptuj	59	1632,22	56,527	Ptuj	94	1647,73	53,229

Preglednica 72: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke ADR (dolžina roke)

moški/ 1994	N	AS	SO	moški/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	558	773,48	36,985	ne - Ptuj	685	781,48	37,117
Ptuj	58	777,82	37,767	Ptuj	99	792,25	34,491
ženske/ 1994	N	AS	SO	ženske/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	486	707,56	55,693	ne - Ptuj	504	713,07	34,640
Ptuj	59	697,37	36,068	Ptuj	94	720,37	29,055

Preglednica 73: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke ADN (dolžina noge)

moški/ 1994	N	AS	SO	moški/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	558	1006,97	51,142	ne - Ptuj	685	1011,70	48,908
Ptuj	58	1008,11	50,245	Ptuj	99	1013,27	48,532
ženske/ 1994	N	AS	SO	ženske/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	486	928,10	42,608	ne - Ptuj	504	936,77	46,793
Ptuj	59	917,16	50,372	Ptuj	94	926,62	52,443

ATT, AOP, AOS

Preglednica 74 : Osnovne statistične značilnosti spremenljivke ATT (telesna teža)

moški/ 1994	N	AS	SO	moški/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	558	661,53	99,209	ne - Ptuj	685	698,89	120,631
Ptuj	58	664,23	89,470	Ptuj	99	690,82	109,602
ženske/ 1994	N	AS	SO	ženske/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	486	572,56	76,54	ne - Ptuj	504	578,98	84,463
Ptuj	59	558,11	71,456	Ptuj	94	590,36	87,497

Preglednica 75: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke AOP (obseg podlahti)

moški/ 1994	N	AS	SO	moški/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	558	257,63	17,762	ne - Ptuj	685	254,987	18,724
Ptuj	58	255,90	16,704	Ptuj	99	250,24	16,963

ženske/ 1994	N	AS	SO	ženske/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	486	230,91	14,337	ne - Ptuj	504	227,09	14,550
Ptuj	59	227,63	14,458	Ptuj	94	226,08	15,387

Preglednica 76: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke AOS (obseg stegna)

moški/ 1994	N	AS	SO	moški/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	558	540,41	46,716	ne - Ptuj	685	536,93	50,974
Ptuj	58	541,24	38,169	Ptuj	99	536,70	47,619

ženske/ 1994	N	AS	SO	ženske/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	486	550,23	42,847	ne - Ptuj	504	529,27	44,253
Ptuj	59	550,33	41,776	Ptuj	94	539,93	49,918

SRM**Preglednica 77: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke SRM (širina ramen)**

moški/ 1994	N	AS	SO	moški/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	558	386,57	23,063	ne - Ptuj	685	388,57	22,856
Ptuj	58	388,10	24,082	Ptuj	99	391,59	19,735

ženske/ 1994	N	AS	SO	ženske/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	486	355,21	19,248	ne - Ptuj	504	351,45	19,187
Ptuj	59	361,08	15,887	Ptuj	94	350,79	16,290

AKGB, AKGT, AKGS, AKGH**Preglednica 78: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke AKGB (kožna guba bicepsa)**

moški/ 1994	N	AS	SO	moški/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	558	47,416	20,883	ne - Ptuj	685	57,016	28,492
Ptuj	58	45,688	18,953	Ptuj	99	63,533	27,330

ženske/ 1994	N	AS	SO	ženske/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	486	76,619	28,533	ne - Ptuj	504	89,312	33,681
Ptuj	59	73,873	28,638	Ptuj	94	94,969	36,706

Preglednica 79: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke AKGT (kožna guba trebuha)

moški/ 1994	N	AS	SO	moški/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	558	121,013	77,754	ne - Ptuj	685	143,513	80,887
Ptuj	58	126,752	79,726	Ptuj	99	150,314	69,527

ženske/ 1994	N	AS	SO	ženske/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	486	160,901	69,891	ne - Ptuj	504	177,672	64,784
Ptuj	59	172,798	68,813	Ptuj	94	211,183	77,874

Preglednica 80: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke AKGS (kožna guba stegna)

moški/ 1994	N	AS	SO	moški/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	558	136,710	62,109	ne - Ptuj	685	142,842	59,077
Ptuj	58	132,634	52,614	Ptuj	99	162,542	58,975
ženske/ 1994	N	AS	SO	ženske/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	486	257,495	68,753	ne - Ptuj	504	201,209	58,440
Ptuj	59	229,915	45,732	Ptuj	94	267,489	62,608

Preglednica 81: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke AKGH (kožna guba hrbta)

moški/ 1994	N	AS	SO	moški/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	558	90,076	40,220	ne - Ptuj	685	106,325	39,825
Ptuj	58	86,451	28,257	Ptuj	99	108,542	29,419
ženske/ 1994	N	AS	SO	ženske/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	486	130,211	55,901	ne - Ptuj	504	123,711	42,051
Ptuj	59	119,481	37,783	Ptuj	94	129,081	51,359

APK, APZ, APG**Preglednica 82: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke APK (premer kolena)**

moški/ 1994	N	AS	SO	moški/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	558	96,03	5,646	ne - Ptuj	685	89,04	6,195
Ptuj	58	97,66	4,571	Ptuj	99	88,03	4,592
ženske/ 1994	N	AS	SO	ženske/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	486	86,83	5,065	ne - Ptuj	504	78,72	5,730
Ptuj	59	87,53	4,183	Ptuj	94	89,36	4,352

Preglednica 83: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke APZ (premer zapeljstva)

moški/ 1994	N	AS	SO	moški/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	558	57,22	3,870	ne - Ptuj	685	57,24	3,396
Ptuj	58	55,74	3,721	Ptuj	99	57,62	2,824
ženske/ 1994	N	AS	SO	ženske/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	486	50,74	2,984	ne - Ptuj	504	50,83	2,784
Ptuj	59	49,69	3,287	Ptuj	94	50,47	2,585

Preglednica 84: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke APG (premer gležnja)

moški/ 1994	N	AS	SO	moški/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	558	72,57	4,474	ne - Ptuj	685	73,89	4,459
Ptuj	58	74,53	4,508	Ptuj	99	73,75	3,751
ženske/ 1994	N	AS	SO	ženske/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	486	63,86	3,455	ne - Ptuj	504	65,64	3,440
Ptuj	59	65,59	3,935	Ptuj	94	66,90	3,373

MTAP20**Preglednica 85: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MTAP20 (taping 20 sekund)**

moški/ 1994	N	AS	SO	moški/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	558	43,88	5,465	ne - Ptuj	685	46,37	5,309
Ptuj	58	46,29	4,894	Ptuj	99	47,49	5,791
ženske/ 1994	N	AS	SO	ženske/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	486	40,19	4,812	ne - Ptuj	504	42,94	5,046
Ptuj	59	43,46	4,624	Ptuj	94	43,97	5,400

MSDM**Preglednica 86: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MSDM (skok v daljino z mesta)**

moški/ 1994	N	AS	SO	moški/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	558	216,296	20,342	ne - Ptuj	685	214,937	24,430
Ptuj	58	224,491	21,700	Ptuj	99	219,519	22,856
ženske/ 1994	N	AS	SO	ženske/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	486	170,907	19,311	ne - Ptuj	504	172,820	21,169
Ptuj	59	174,460	20,127	Ptuj	94	170,882	19,281

MT60**Preglednica 87: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MT60 (tek 60 metrov)**

moški/ 1994	N	AS	SO	moški/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	558	88,69	7,431	ne - Ptuj	685	87,47	7,112
Ptuj	58	88,48	6,757	Ptuj	99	87,12	7,049
ženske/ 1994	N	AS	SO	ženske/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	486	104,32	9,220	ne - Ptuj	504	103,84	8,236
Ptuj	59	103,00	6,808	Ptuj	94	103,84	7,652

MPON**Preglednica 88: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MPON (poligon nazaj)**

moški/ 1994	N	AS	SO	moški/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	558	106,266	22,913	ne - Ptuj	685	122,407	27,224
Ptuj	58	110,395	26,241	Ptuj	99	120,800	26,479
ženske/ 1994	N	AS	SO	ženske/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	516	141,654	33,370	ne - Ptuj	504	155,594	32,464
Ptuj	63	130,793	26,346	Ptuj	94	157,576	30,346

MPRK, MPRKS, MZVI**Preglednica 89: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MPRK (predklon na klopici)**

moški/ 1994	N	AS	SO	moški/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	558	43,078	8,134	ne - Ptuj	685	44,073	8,479
Ptuj	58	44,604	8,695	Ptuj	99	47,176	7,257
ženske/ 1994	N	AS	SO	ženske/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	486	47,410	8,095	ne - Ptuj	504	48,575	7,484
Ptuj	59	51,174	6,376	Ptuj	94	50,566	6,674

Preglednica 90: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MPRKS (predklon sede)

moški/ 1994	N	AS	SO	moški/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	558	20,352	7,810	ne - Ptuj	685	19,761	8,195
Ptuj	58	21,806	8,767	Ptuj	99	22,295	7,329
ženske/ 1994	N	AS	SO	ženske/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	486	23,946	7,810	ne - Ptuj	504	24,006	7,706
Ptuj	59	28,777	5,997	Ptuj	94	27,005	6,936

Preglednica 91: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MZVI (zvinek s palico)

moški/ 1994	N	AS	SO	moški/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	558	98,776	15,712	ne - Ptuj	685	104,482	17,216
Ptuj	58	93,838	17,347	Ptuj	99	95,171	16,326
ženske/ 1994	N	AS	SO	ženske/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	486	86,0761	15,712	ne - Ptuj	504	87,6081	17,216
Ptuj	59	83,7119	17,347	Ptuj	94	84,2500	16,326

MBOB**Preglednica 92: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MBOB (bobnanje z rokami)**

moški/ 1994	N	AS	SO	moški/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	558	14,815	4,792	ne - Ptuj	685	15,699	3,933
Ptuj	58	16,967	4,868	Ptuj	99	17,345	4,060
ženske/ 1994	N	AS	SO	ženske/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	486	15,910	4,091	ne - Ptuj	504	16,131	3,373
Ptuj	59	18,015	4,345	Ptuj	94	16,122	2,735

MFLAM**Preglednica 93: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MFLAM (flamingo test)**

moški/ 1994	N	AS	SO	moški/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	558	10,844	5,650	ne - Ptuj	685	11,518	5,971
Ptuj	58	11,903	6,680	Ptuj	99	9,752	4,728
ženske/ 1994	N	AS	SO	ženske/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	486	11,417	6,601	ne - Ptuj	504	11,228	5,682
Ptuj	59	11,404	6,261	Ptuj	94	12,693	5,034

MSTOP, M600M**Preglednica 94: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MSTOP (stopnjevalni tek)**

moški/ 1994	N	AS	SO	moški/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	558	7,42	1,970	ne - Ptuj	685	8,02	2,369
Ptuj	58	7,31	1,798	Ptuj	99	7,86	2,242
ženske/ 1994	N	AS	SO	ženske/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	486	4,51	1,474	ne - Ptuj	504	4,74	1,592
Ptuj	59	4,78	1,518	Ptuj	94	4,57	1,140

Preglednica 95: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke M600M (tek na 600 metrov)

moški/ 1994	N	AS	SO	moški/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	558	136,26	22,436	ne - Ptuj	685	134,27	19,233
Ptuj	58	136,13	26,071	Ptuj	99	133,34	17,742
ženske/ 1994	N	AS	SO	ženske/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	486	170,42	22,347	ne - Ptuj	504	172,79	22,792
Ptuj	59	168,75	15,073	Ptuj	94	171,33	16,871

MDT60, MVZG**Preglednica 96: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MDT60 (dvigovanje trupa v 60 s.)**

moški/ 1994	N	AS	SO	moški/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	558	41,25	9,027	ne - Ptuj	685	43,78	9,505
Ptuj	58	47,28	9,004	Ptuj	99	46,91	10,610
ženske/ 1994	N	AS	SO	ženske/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	486	35,03	8,524	ne - Ptuj	504	39,97	10,309
Ptuj	59	39,08	10,533	Ptuj	94	42,05	9,761

Preglednica 97: Osnovne statistične značilnosti spremenljivke MVZG (vesa v zgibi)

moški/ 1994	N	AS	SO	moški/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	558	42,79	22,471	ne - Ptuj	685	44,58	23,443
Ptuj	58	42,93	18,337	Ptuj	99	51,97	25,139
ženske/ 1994	N	AS	SO	ženske/ 2004	N	AS	SO
ne - Ptuj	486	26,94	19,022	ne - Ptuj	504	27,73	18,004
Ptuj	59	27,54	18,621	Ptuj	94	26,60	22,228

Ker se ptujski vzorec razlikuje od slovenskega, smo analizirati obstoječe razlike v gibalni učinkovitosti in v nekaterih antropometričnih merah med letoma 1994 in 2004 posebej znotraj vsakega podvzorca (Preglednice od 71 do 97). Analiza kaže, da imajo ptujski dijaki v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 višje vrednosti v dolžinskih in dveh prečnih razsežnostih telesa (telesna višina, dolžina roke in noge, širina ramen in premer zapestja). Prav tako imajo višje vrednosti pri vseh štirih kožnih gubah in nekoliko bolj izraženo voluminoznost telesa (telesna teža). V letu 2004 imajo ptujski dijaki nižje vrednosti pri premeru kolena in gležnja. Pri ptujskih dijakih so dosežene vrednosti višje v letu 2004 glede na leto 1994 pri večini motoričnih testov. Ptujski dijaki so v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 gibalno učinkovitejši za okrog 9 %, saj imajo okrog 9 % bolj izraženo energijsko komponento gibanja, medtem ko je njihova gibalna učinkovitost v informacijski komponenti gibanja, ko gre za primerjavo med leti merjenja, precej podobna in praktično ni razlik.

Ptujski dijaki so napredovali v letu 2004 glede na leto 1994 v teku na 60 metrov za 1,5 %, v vesi v zgibi za 21,5 %, v stopnjevalnem teku za 7,5 %, v ritmičnem bobnanju z rokami za 2,3 %, v dotikanju plošč z roko za 2,6 %, v flamingu ravnotežju za 19,5 %, v predklonu na klopici za 5,8 %, v predklonu sede za 2,3 % in v teku na 600 metrov za 2 %. Nazadovali pa pri gibalnem reševanju prostorskih problemov za 9,5 %, v skoku v daljino z mesta za 2,2 %, v zvinku s palico za 1,4 % in v dvigovanju trupa za nekaj manj kot 1 %.

Primerjava med letoma kaže, da imajo ptujske dijakinje imajo v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 višje vrednosti v dolžinskih in treh prečnih razsežnostih telesa (telesna višina, dolžina roke in noge, premer kolena, zapestja in gležnja). Prav tako imajo višje vrednosti

pri vseh štirih kožnih gubah in nekoliko bolj izraženo voluminoznost telesa (telesna teža). Slabše imajo izražen obseg stegna in so nekoliko ožje v ramenih (Preglednice od 71 do 97).

Ptujske dijakinje so v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 gibalno manj učinkovitejša za 1,4 % in imajo za nekaj manj kot 5 % bolje izraženo energijsko komponento gibanja in za okrog 6 % slabše izraženo informacijsko komponento gibanja. Ptujske dijakinje so v letu 2004 glede na leto 1994 manj učinkovitejši pri gibalnem reševanju prostorskih problemov za 20,6 %, v predklonu na klopici za nekja več kot 1 %, v ritmičnem bobnanju z rokami za 10,5 %, v predklonu sede za 6,3 %, v teku na 600 metrov za 1,5 %, v skoku v daljino z mesta za 2 %, v flamingu ravnotežju za 11,3 %, v teku na 60 metrov za nekaj manj kot 1 % (informacijska komponenta gibanja), v teku na 600 metrov za 1,5 %, v stopnjevalnem teku za 4,5 % in v vesi v zgibi za 3,5 % (energijska komponenta gibanja). Ptujske dijakinje so napredovali v letu 2004 glede na leto 1994 v dvigovanju trupa za 7,6 % (energijska komponenta gibanja) in v dotikanju plošč z roko za nekja več kot 1 % (informacijska komponenta gibanja).

»Neptujski« dijaki imajo v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 (podobno kot ptujčani) višje vrednosti v dolžinskih in prečnih razsežnostih telesa (telesna višina, dolžina roke in noge, širina ramen, premer zapestja in gležnja). Prav tako imajo višje vrednosti pri vseh štirih kožnih gubah in nekoliko bolj izraženo voluminoznost telesa (telesna teža). V tem letu imajo neptujski dijaki prav tako bolj izraženo energijsko komponento gibanja (tek na 600 metrov in stopnjevalni tek, dvigovanje trupa v 60-tih sekundah in vesa v zgibi) in informacijsko komponento gibanja, ko gre za hitrost izmeničnih gibov, gibljivost kolčnega in ramenskega sklepa, koordinacijo pri realizaciji ritmičnih struktur in sprintersko hitrost. V letu 2004 imajo »neptujski« dijaki manjši premer kolena, nazadovali pa so v sposobnostih za ravnotežje in pri gibalnem reševanju prostorskih problemov. Prav tako so nazadovali v testu, ki meri gibljivost v kolčnem sklepu in se izvaja sede (informacijska komponenta gibanja) in v skoku v daljino z mesta, ki meri eksplozivno moč nog (energijska komponenta gibanja) (Preglednice od 71 do 97).

»Neptujske« dijakinje imajo v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 (podobno kot ptujčanke) višje vrednosti v dolžinskih in prečnih razsežnostih telesa (telesna višina, dolžina roke in noge, premer zapestja in gležnja), pri dveh kožnih gubah (biceps, trebuh) in nekoliko bolj izraženo voluminoznost telesa (telesna teža). Precej slabše je izražen obseg stegna in so nekoliko ožje v ramenih. V tem letu so »neptujske« dijakinje napredovale v koordinaciji pri realizaciji ritmičnih struktur in v gibljivosti kolčnega in ramenskega sklepa (informacijska komponenta gibanja), v skoku v daljino z mesta, pri dvigovanju trupa v 60-tih sekundah in v vesi v zgibi (energijska komponenta gibanja). V tem letu imajo »neptujske« dijakinje manjši premer kolena in so rahlo nazadovale v energijski komponenti gibanja (tek na 600 metrov, stopnjevalni tek) in v informacijski komponenti gibanja (gibalno reševanje prostorskih problemov) (Preglednice od 71 do 97).

9.6 MULTIVARIATNA ANALIZA VARIANCE V PROSTORU SPREMENLJIVK GIBALNIH SPOSOBNOSTI IN MORFOLOŠKIH ZNAČILNOSTI TELESA MED PTUJSKIMI IN SLOVENSKIMI DIJAKI IN DIJAKINJAMI

Multivariatno analizo variance smo uporabili z namenom, da bi v prostoru nekaterih spremenljivk antropometričnih mer in gibalnih sposobnosti ugotovili multivariatne razlike med neptujskimi in ptujskimi dijaki in dijakinjami glede na leto merjenja (1994 in 2004), glede na spol in glede na starost. Test Wilk'sova Lambda kaže na statistično značilne vrednosti pri vseh neodvisnih faktorjih. Glede na celotni delež variance multivariatnih razlik lahko glede na neodvisno spremenljivko *spol* pojasnimo 64,3 % tovrstnih razlik, glede na neodvisno spremenljivko *starost* 19,7 % razlik in glede na neodvisno spremenljivko *leto merjenja* 37,1 % razlik (Preglednica 99). Test homogenosti variance kaže na to, da je pri večini spremenljivk antropometričnih mer in gibalnih sposobnosti koeficient homogenosti variance statistično značilen ($\leq ,05$). Izjema, kjer to ne velja, sta testa, ki merita dolžino noge in hitrost izmeničnih gibov (dotikanje plošč z roko) (Preglednica 100).

Pri neodvisni variabli *starost* vidimo, da je delež variance razlik največji pri testih, ki merijo telesno višino (4,5 %), telesno težo (6,8 %), širino ramen (6,67 %), obseg podlahti (4,3 %), obseg stegna (3,9 %) in eksplozivno moč nog (skok v daljino z mesta) (2,8 %) (Preglednica 101).

Pri neodvisni spremenljivki *spol* vidimo, da je delež variance razlik največji pri testih, ki merijo telesno višino (26,5 %), dolžino noge (23,3 %), dolžino roke (28,7 %), premer zapestja (28,9 %), premer gležnja (29,7), tek na 60 metrov (29,2 %) in eksplozivno moč nog (skok v daljino z mesta) (31,9 %) (Preglednica 102). Pri neodvisni spremenljivki *leto merjenja* so vrednosti variance dobljenih razlik pri posameznih spremenljivkah antropometričnih mer in gibalnih sposobnosti nizke, najvišje vrednosti so pri testih, ki merijo kožno gubo bicepsa (2,8 %), koordinacijo pri gibalnem reševanju prostorskih problemov (3,1 %) in premer kolena (9,5 %) (Preglednica 103). Nizke vrednosti in statistično povsem neznačilne vrednosti variance razlik so pri skupnem vplivu posameznih parov neodvisnih spremenljivk, oziroma pri skupnem vplivu vseh neodvisnih spremenljivk; spol, leto meritev in Ptuj (Preglednice od 124 do 127, glej prilogo 1).

Preglednica 98: Generalni linearni model

Neodvisni faktorji	vrednost	N
Spol / 1	M	1400
2	Ž	1143
Leto /	1994	1161
	2004	1382
Ptuj ,00	Slovenija	2233
1,00	Ptuj	310

Preglednica 99: Testiranje multivariatnih razlik

Neodvisne spremenljivke	Test	Vrednost	F	df	SIGN	η^2 part
starost	Wilks' Lamba	,803	22,836(a)	27,00	,000	,197
spol	Wilks' Lamba	,357	167,166(a)	27,00	,000	,643
leto merjenj	Wilks' Lamba	,629	54,797(a)	27,00	,000	,371
Ptuj	Wilks' Lamba	,859	15,282(a)	27,00	,000	,141
leto* spol	Wilks' Lamba	,086	8,718(a)	27,00	,000	,086
Spol * Ptuj	Wilks' Lamba	,944	5,472(a)	27,00	,000	,056
Leto * Ptuj	Wilks' Lamba	,917	8,413(a)	27,00	,000	,083
spol* leto Ptuj	Wilks' Lamba	,931	6,932(a)	27,00	,000	,069

Preglednica 100: Testiranje homogenosti variance

Spremenljivke	F	df1	df 2	SIGN
atv	2,773	7	2535	,007
adr	2,681	7	2535	,009
adn	1,543	7	2535	,148
att	10,445	7	2535	,000
aop	4,469	7	2535	,000
aos	2,596	7	2535	,011
srn	4,067	7	2535	,000
akgb	17,909	7	2535	,000
akgt	2,353	7	2535	,021
akgs	4,178	7	2535	,000
akgh	15,694	7	2535	,000
mtap20	,887	7	2535	,516
msdm	3,549	7	2535	,001
mt60	7,422	7	2535	,000
mpon	11,208	7	2535	,000
mprk	4,271	7	2535	,000
mprks	2,739	7	2535	,008
mzvi	3,651	7	2535	,001
mbob	11,734	7	2535	,000
mflam	4,381	7	2535	,000
mstop	26,093	7	2535	,000
m600m	5,120	7	2535	,000
apk	4,938	7	2535	,000
apz	10,123	7	2535	,000
apg	8,057	7	2535	,000
mvzg	7,711	7	2535	,000
mdt60	2,832	7	2535	,006

Preglednica 101: Multivariatne razlike v prostoru spremenljivk morfoloških značilnosti in gibalnih sposobnosti med ptujskimi in slovenskimi srednješolci, glede na starost

Spremenljivke	SS	df	MS	F	SIGN	η^2 part
atv	497878,267	1	497878,267	120,212	,000	,045
adr	53295,498	1	53295,498	41,338	,000	,016
and	94141,111	1	94141,111	41,104	,000	,016
att	1609961,909	1	1609961,909	183,936	,000	,068
aop	29354,735	1	29354,735	112,657	,000	,043
aos	211883,045	1	211883,045	103,758	,000	,039
srn	74839,743	1	74839,743	178,723	,000	,066
akgb	12,155	1	12,155	,016	,900	,000
akgt	120132,942	1	120132,942	22,681	,000	,009
akgs	49353,206	1	49353,206	13,532	,000	,005
akgh	77365,212	1	77365,212	42,597	,000	,017
mtap20	5022,680	1	5022,680	200,388	,000	,073
msdm	32878,376	1	32878,376	73,101	,000	,028
mt60	3877,082	1	3877,082	66,557	,000	,026
mpon	52732,538	1	52732,538	64,387	,000	,025
mprk	909,167	1	909,167	14,330	,000	,006
mprks	948,256	1	948,256	15,549	,000	,006
mzvi	755,642	1	755,642	2,926	,087	,001
mbob	529,128	1	529,128	32,053	,000	,012
mflam	463,964	1	463,964	13,296	,000	,005
mstop	4,853	1	4,853	1,356	,244	,001
m600m	1861,296	1	1861,296	4,116	,043	,002
apk	499,375	1	499,375	16,119	,000	,006
apz	290,276	1	290,276	27,267	,000	,011
apg	173,772	1	173,772	10,789	,001	,004
mvzg	9892,940	1	9892,940	22,127	,000	,009
mdt60	1334,535	1	1334,535	14,997	,000	,006

Preglednica 102: Multivariatne razlike v prostoru spremenljivk morfoloških značilnosti in gibalnih sposobnosti med ptujskimi in slovenskimi srednješolci, glede na spol

Spremenljivke	SS	df	MS	F	SIGN	η^2 part
atv	3793373,130	1	3793373,130	915,907	,000	,265
adr	1314496,507	1	1314496,507	1019,585	,000	,287
and	1759171,468	1	1759171,468	768,089	,000	,233
att	2578780,582	1	2578780,582	294,622	,000	,104
aop	173399,239	1	173399,239	665,466	,000	,208
aos	6187,841	1	6187,841	3,030	,082	,001
srn	287927,492	1	287927,492	687,591	,000	,213
akgb	231704,236	1	231704,236	298,498	,000	,105
akgt	555868,582	1	555868,582	104,947	,000	,040
akgs	2291084,634	1	2291084,634	628,170	,000	,199
akgh	203821,128	1	203821,128	112,224	,000	,042
mtap20	2702,188	1	2702,188	107,808	,000	,041
msdm	532757,154	1	532757,154	1184,516	,000	,319
mt60	60966,396	1	60966,396	1046,596	,000	,292
mpon	246982,141	1	246982,141	301,570	,000	,106
mprk	5791,490	1	5791,490	91,281	,000	,035
mprks	6240,124	1	6240,124	102,324	,000	,039
mzvi	41613,907	1	41613,907	161,159	,000	,060
mbob	47,361	1	47,361	2,869	,090	,001
mflam	127,745	1	127,745	3,661	,056	,001
mstop	2358,268	1	2358,268	658,896	,000	,206
m600m	324434,746	1	324434,746	717,356	,000	,221
apk	12898,678	1	12898,678	416,358	,000	,141
apz	10946,071	1	10946,071	1028,211	,000	,289
apg	17231,845	1	17231,845	1069,836	,000	,297
mvzg	86795,332	1	86795,332	194,126	,000	,071
mdt60	8563,359	1	8563,359	96,231	,000	,037

Preglednica 103: Multivariatne razlike v prostoru spremenljivk morfoloških značilnosti in gibalnih sposobnosti med ptujskimi in slovenskimi srednješolci, glede na leto meritev

Spremenljivke	SS	df	MS	F	SIGN	η^2 part
atv	49694,740	1	49694,740	11,999	,001	,005
adr	48987,122	1	48987,122	37,997	,000	,015
and	18332,278	1	18332,278	8,004	,005	,003
att	178517,685	1	178517,685	20,395	,000	,008
aop	2836,501	1	2836,501	10,886	,001	,004
aos	24950,160	1	24950,160	12,218	,000	,005
srn	827,769	1	827,769	1,977	,160	,001
akgb	56072,666	1	56072,666	72,237	,000	,028
akgt	161584,559	1	161584,559	30,507	,000	,012
akgs	6131,309	1	6131,309	1,681	,195	,001
akgh	29967,486	1	29967,486	16,500	,000	,006
mtap20	928,006	1	928,006	37,024	,000	,014
msdm	581,508	1	581,508	1,293	,256	,001
mt60	143,895	1	143,895	2,470	,116	,001
mpon	65304,678	1	65304,678	79,738	,000	,031
mprk	272,578	1	272,578	4,296	,038	,002
mprks	61,062	1	61,062	1,001	,317	,000
mzvi	1354,308	1	1354,308	5,245	,022	,002
mbob	4,785	1	4,785	,290	,590	,000
mflam	8,594	1	8,594	,246	,620	,000
mstop	25,577	1	25,577	7,146	,008	,003
m600m	1,625	1	1,625	,004	,952	,000
apk	8231,688	1	8231,688	265,711	,000	,095
apz	137,799	1	137,799	12,944	,000	,005
apg	228,339	1	228,339	14,176	,000	,006
mvzg	2193,150	1	2193,150	4,905	,027	,002
mdt60	1753,580	1	1753,580	19,706	,000	,008

9.7 MULTIVARIATNA ANALIZA KOVARIANCE RAZLIK V PROSTORU SPREMENLJIVK GIBALNIH SPOSOBNOSTI IN ANTROPOMETRIČNIH ZNAČILNOSTI SLOVENSКИH IN PTUJSКИH SREDNJEŠOLCEV GLEDE NA SPOL IN LETO MERJENJA

Na osnovi opravljene multivariatne analize kovariance razlik med ptujskimi in »neptujskimi«³³ dijaki in dijakinjami v nekaterih spremenljivkah gibalnih sposobnosti in antropometričnih značilnosti v letih 1994 in 2004, kjer smo izločili vpliv starosti (kovariata) lahko sklepamo, da sta smer in velikost tovrstnih razlik različna v odvisnosti od spola in od vrste spremenljivke (Grafikoni od 27 do 80).

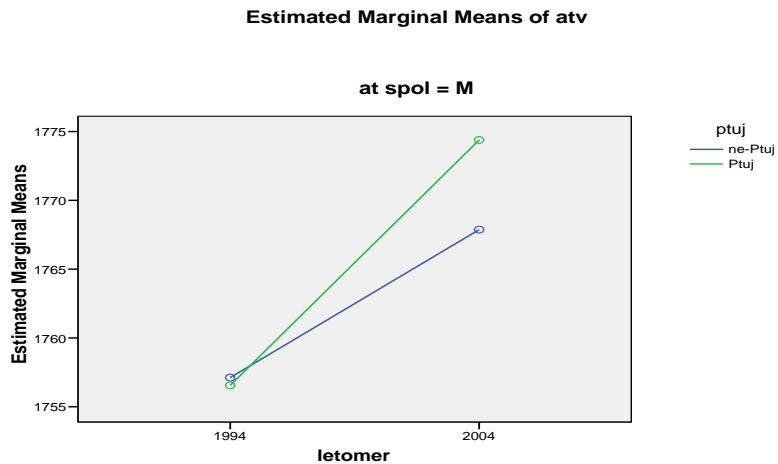
Ptujski dijaki so v primerjavi s slovenskimi dijaki v letu 2004 glede na leto 1994 bolj napredovali v rezultatih testov, ki merijo gibljivost telesa in gibljivost v kolčnem in ramenskem sklepu, vzdržljivost v moči rok in ramenskega dela (predklon na klopici in predklon sede, vesa v zgibi) in »flamingo« ravnotežje. Od slovenskih vrstnikov pa so močnejše nazadovali v skoku v daljino z mesta. »Neptujčani« so bolj napredovali v rezultatih testov, ki merijo hitrost izmeničnih gibov, koordinacijo pri gibalnem reševanju prostorskih problemov, ritmično bobnanje z rokami in repetitivno moč trupa. Glede na ptujske vrstnike pa so nekoliko nazadovali v rezultatih testov, ki merijo gibljivost v kolčnem in ramenskem sklepu (predklon sede in zvinek s palico) in v »flamingo« ravnotežje (Grafikoni od 27 do 80).

Ptujske dijakinje so v primerjavi s slovenskimi dijakinjami v letu 2004 glede na leto 1994 bolj napredovale v rezultatu testa, ki meri koordinacijo (gibalno reševanje prostorskih problemov) in sprintersko hitrost. Od svojih slovenskih vrstnic pa so močnejše nazadovale v rezultatih testov, ki merijo gibljivost telesa in gibljivost v kolčnem sklepu (predklon na klopici in predklon sede), koordinacijo (ritmično bobnanje z rokami), eksplozivno moč nog (skok v daljino z mesta) osnovno aerobno vzdržljivost (stopnjevalni tek) in vzdržljivost v moči rok in ramenskega dela (vesa v zgibi). »Neptujčanke« so bolj napredovali v rezultatih naslednjih testov, ki merijo hitrost izmeničnih gibov, eksplozivno moč nog, koordinacijo (ritmično bobnanje z rokami), osnovno aerobno vzdržljivost

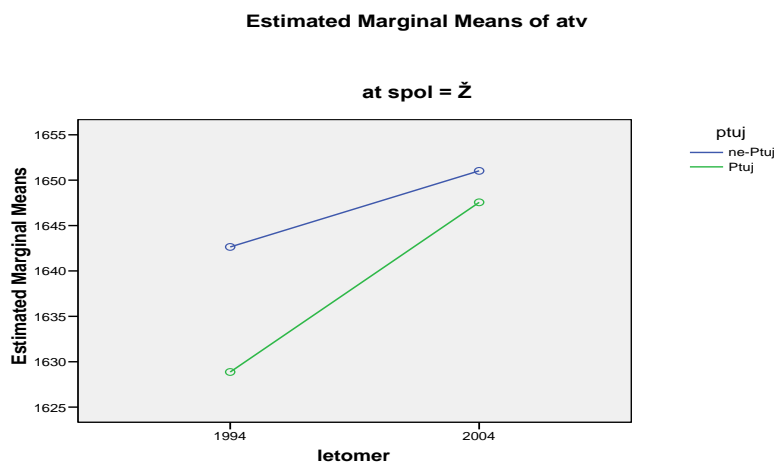
³³ ³³ Slovenski dijaki in dijakinje so v grafikonih opredeljeni kot »neptujski«.

(stopnjevalni tek) in vzdržljivost v moči rok in ramenskega dela (vesa v zgibi). Glede na ptujske vrstnice pa so nekoliko nazadovale v rezultatih testov, ki merijo gibljivost v ramenskem sklepu (zvinek s palico) in sprintersko hitrost (tek na 60 metrov). Za ptujčanke in »neptujčanke« velja, da so oboje rahlo napredovale v rezultatu testa, ki meri repetitivno moč trupa (dvigovanje trupa v 60-tih sekundah), vendar so razlike med leti merjenja majhne (Grafikoni od 27 do 80). Primerjava rezultatov pri antropometričnih merah v letu 2004 glede na leto 1994 kaže primerljive vrednosti med spoloma in med obema vzorcema, med ptujskim in »neptujskim«. Pri vseh treh dolžinskih merah je v letu 2004 glede na leto 1994 prisotno izboljšanje vrednosti pri obeh spolih in obeh vzorcih. Izboljšanje je izrazito pri ptujskih dijakih in dijakinjah pri telesni višini in pri ptujskih dijakinjah pri dolžini roke. Za transversalne mere velja, da je v letu 2004 glede na leto 1994 pri dijakih prisoten padec vrednosti pri premeru kolena pri obeh vzorcih (ptujskem in »neptujskem«) in pri »neptujskih« dijakinjah, medtem ko je pri ptujčankah prisotna rahla porast vrednosti. Pri premeru zapestja je prisotna porast vrednosti pri ptujskem vzorcu pri obeh spolih, pri »neptujskem« vzorcu pa med leti merjenj ni bistvenih razlik, velja za oba spola. Porast vrednosti je prisotno pri premeru stopala pri »neptujskih« dijakih in dijakinjah obeh vzorcev, pri ptujčanih pa je vrednost v letu 2004 nižja glede na leto 1994. Pri spremenljivki širina ramen so vrednosti pri dijakih obeh vzorcev višje v letu 2004, pri dijakinjah obeh vzorcev pa je v letu 2004 glede na leto 1994 prisoten padec vrednosti. Primerjava rezultatov pri spremenljivkah, ki merijo voluminoznost telesa kažejo, da je v letu 2004 glede na leto 1994 prisotna porast vrednosti pri telesni teži pri obeh spolih in obeh vzorcih (ptujskem in »neptujskem«), povečanje je izrazitejše pri ptujskih dijakinjah in »neptujskih« dijakih. Pri obsegu stegna in podlahti je prisotno znižanje vrednosti v letu 2004 glede na leto 1994 pri obeh spolih in obeh vzorcih. Za kožni gubi bicepsa in trebuha je značilno, da gre za rast vrednosti v letu 2004 glede na leto 1994 pri obeh spolih in obeh vzorcih, rast je izrazitejša pri ptujčankah. Podobno velja za kožni gubi stegna in hrbta, kjer je v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 prisotna porast vrednost pri dijakih obeh vzorcev in pri ptujčankah, medtem ko je pri »neptujčankah« prisotno znižanje vrednosti, ki je posebej izrazito pri kožni stegna in rahlo pri kožni gubi hrbta (Grafikoni od 27 do 80).

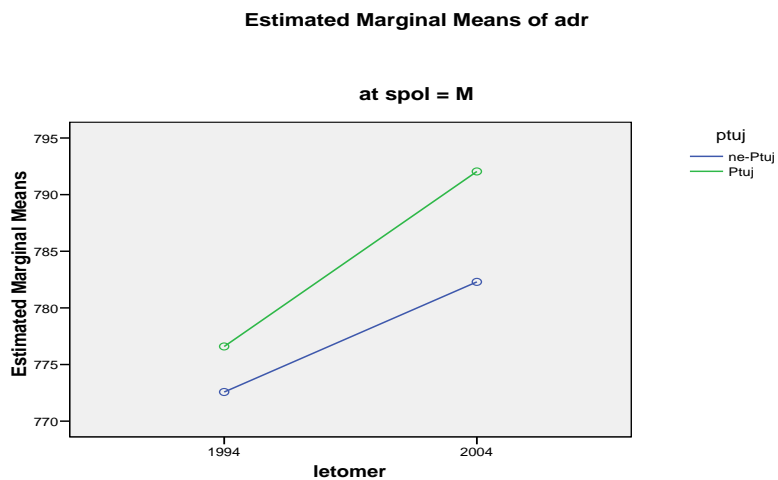
Atv
Grafikon 27



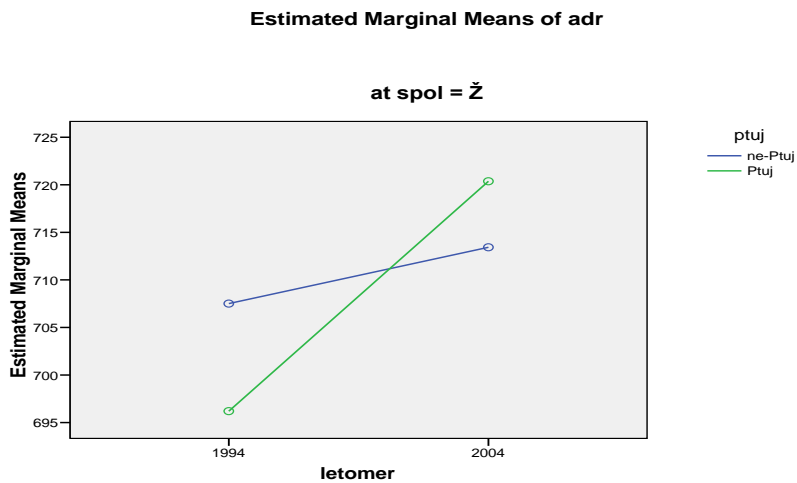
Grafikon 28



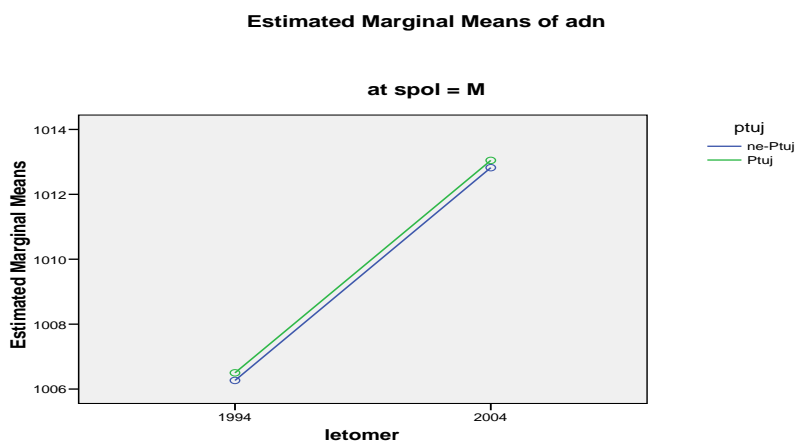
Adr
Grafikon 29



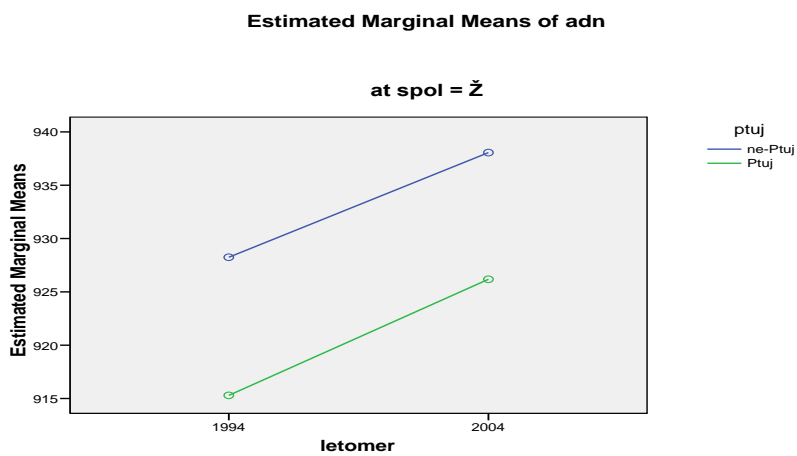
Grafikon 30



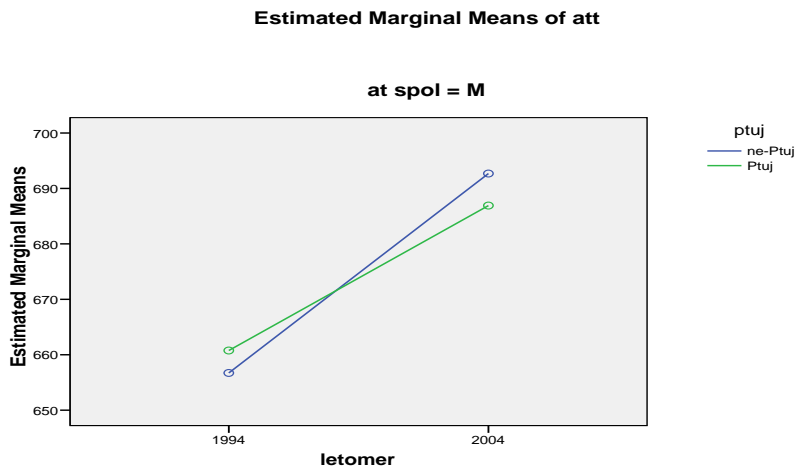
Adn
Grafikon 31



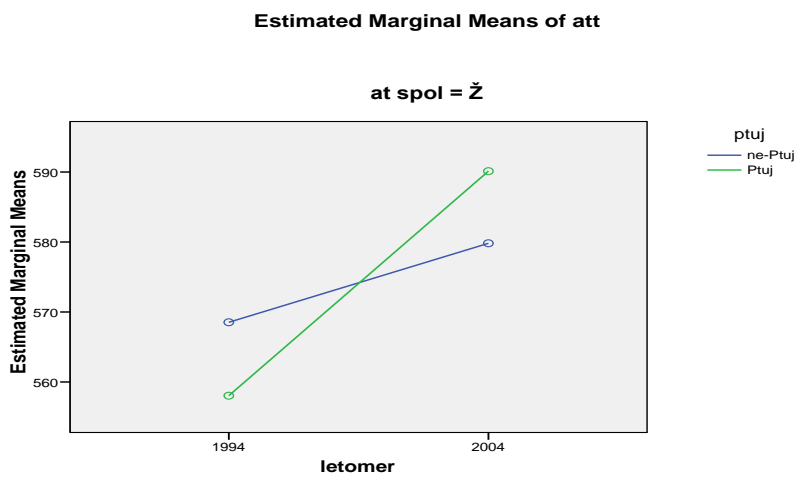
Grafikon 32



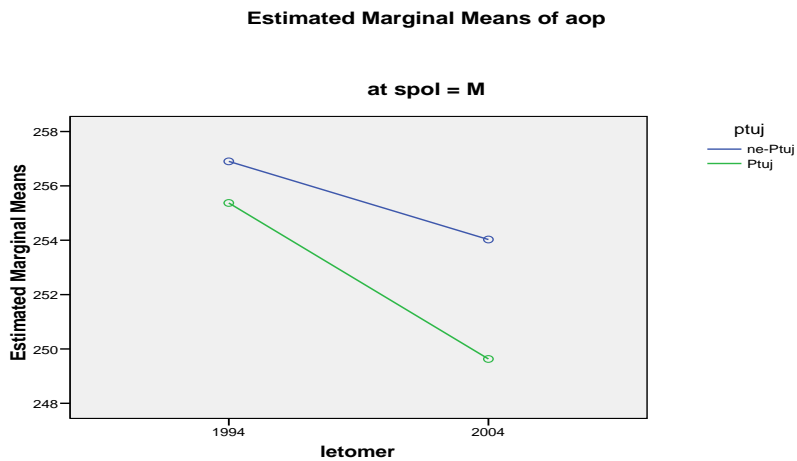
Att
Grafikon 33



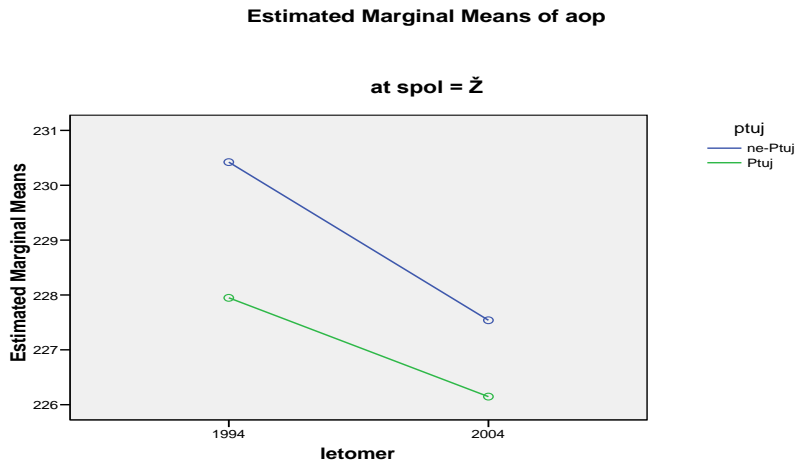
Grafikon 34



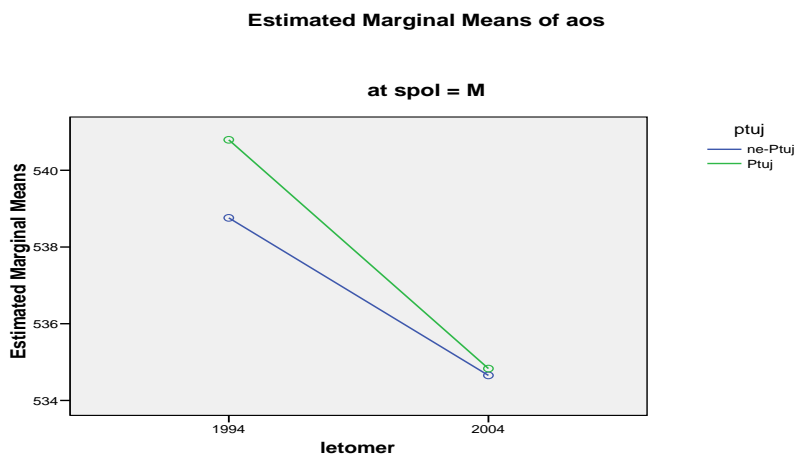
Aop
Grafikon 35



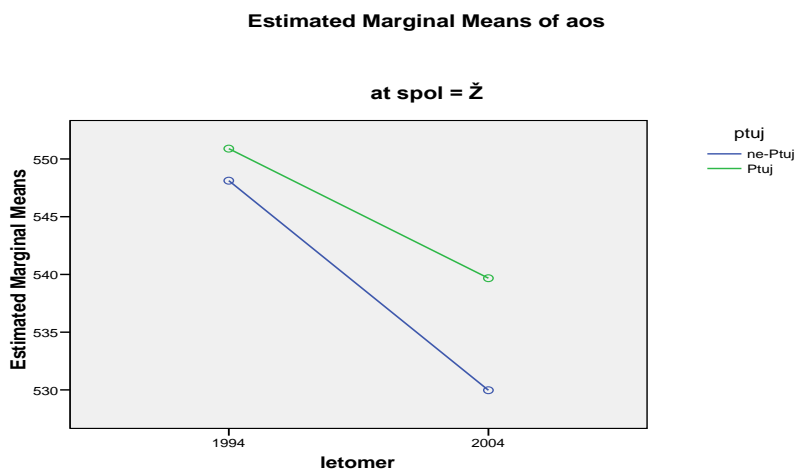
Grafikon 36



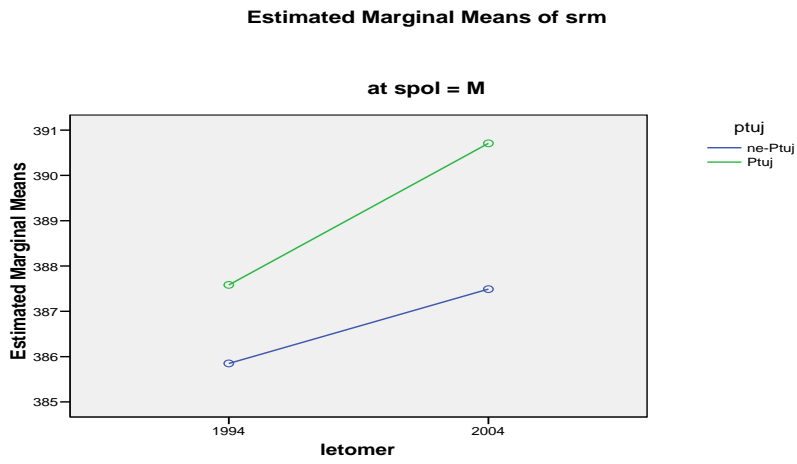
Aos
Grafikon 37



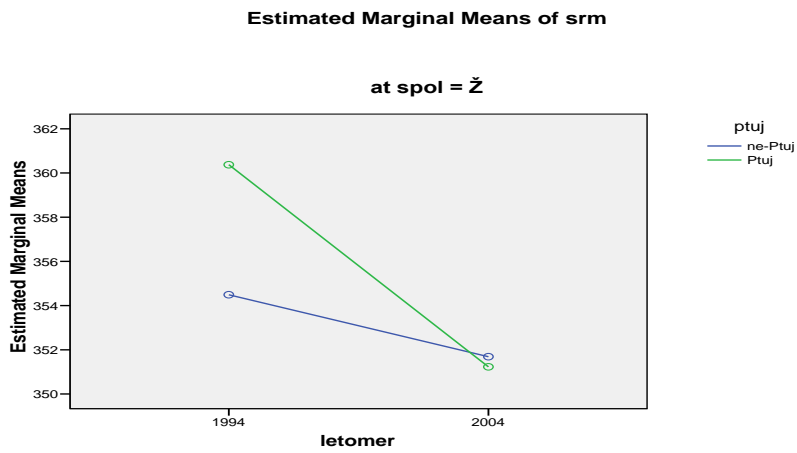
Grafikon 38



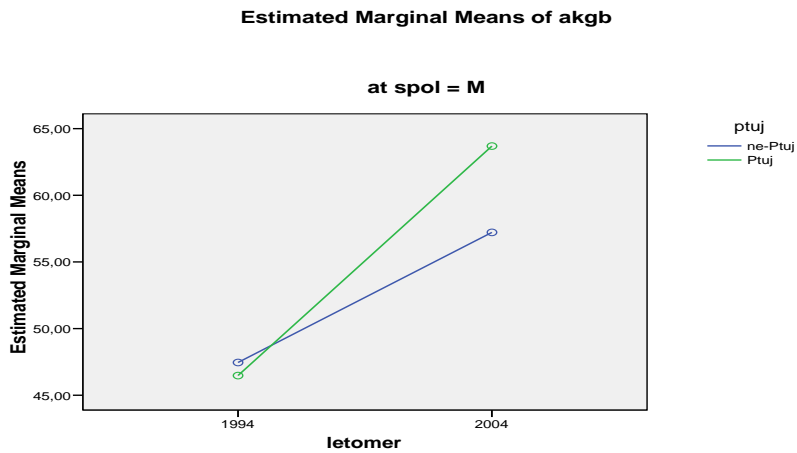
Srm
Grafikon 39



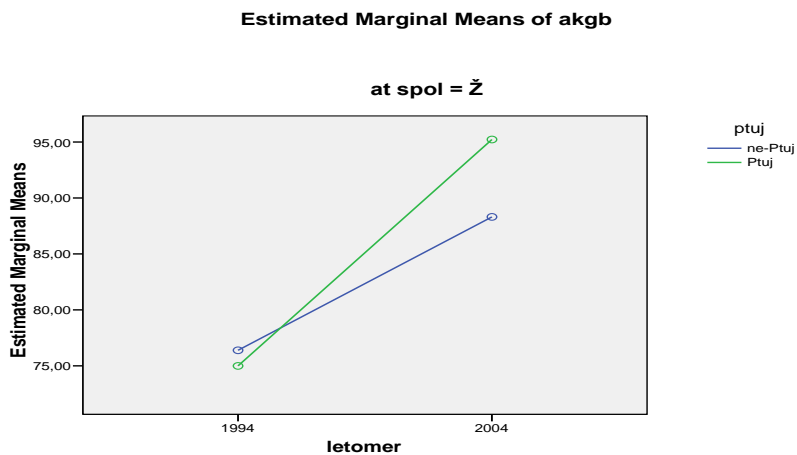
Grafikon 40



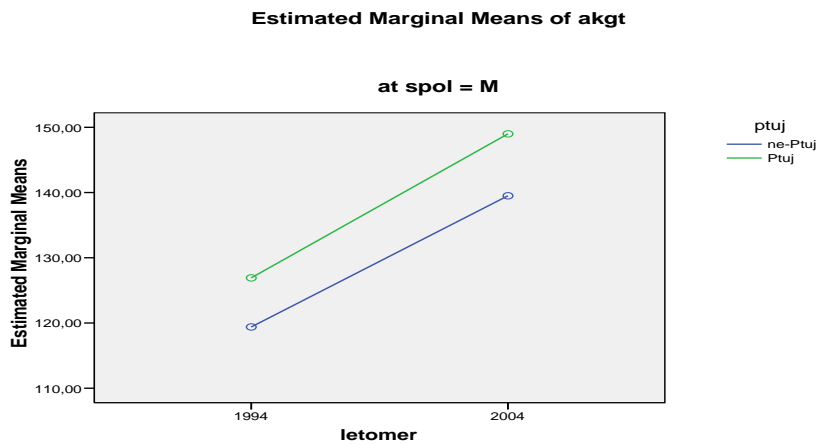
Akgb
Grafikon 41



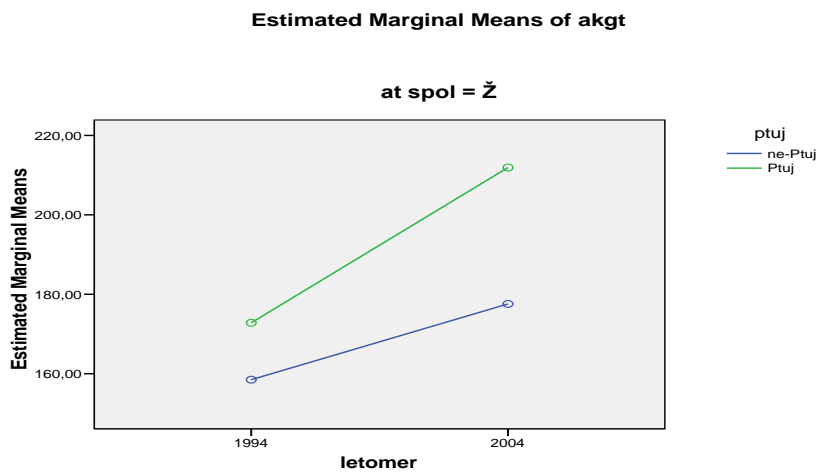
Grafikon 42



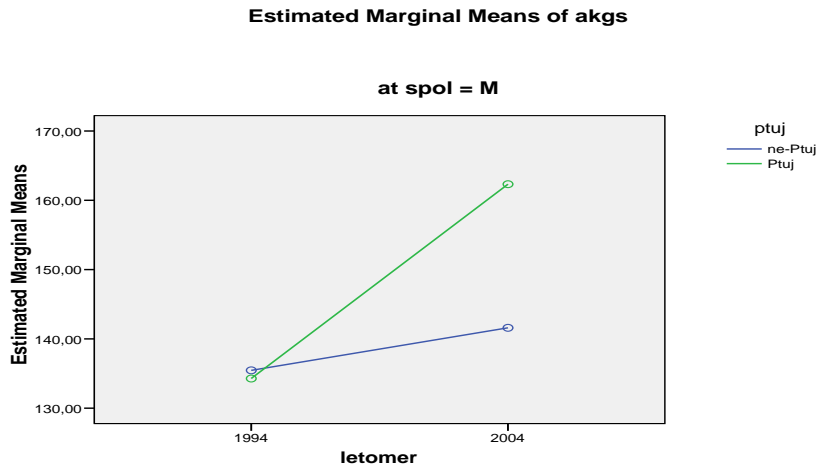
Akgt
Grafikon 43



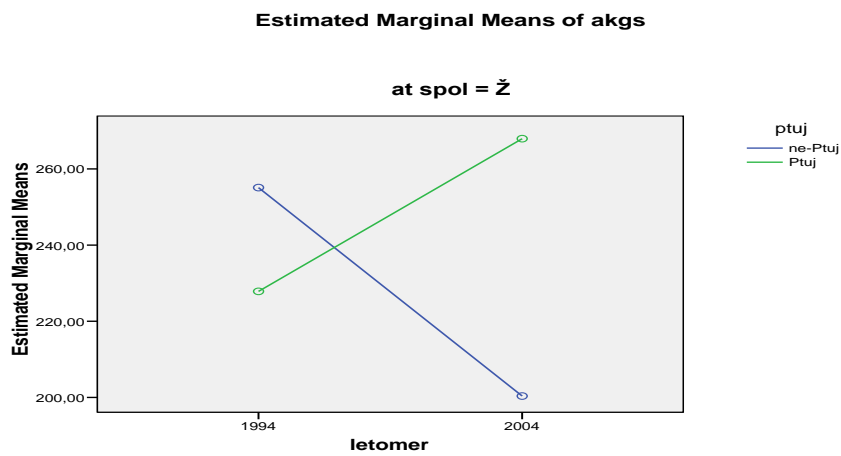
Grafikon 44



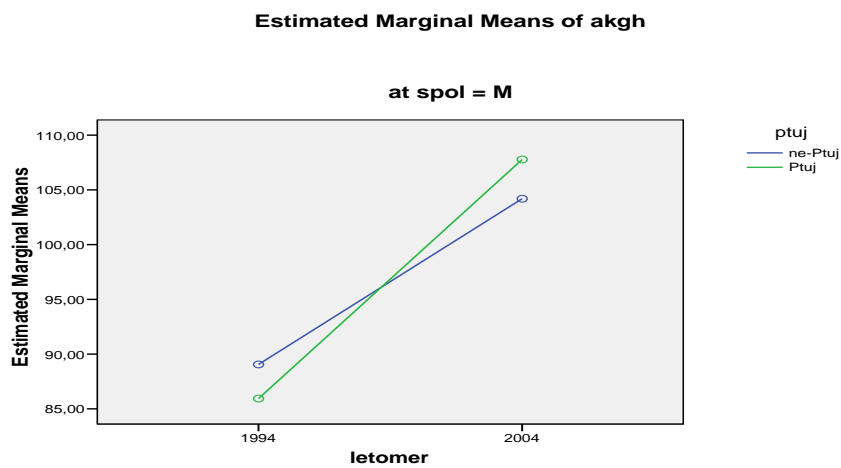
Akgs
Grafikon 45



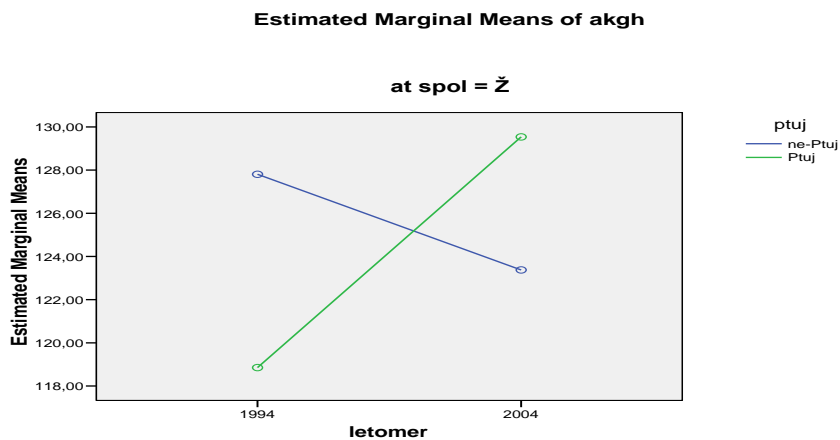
Grafikon 46



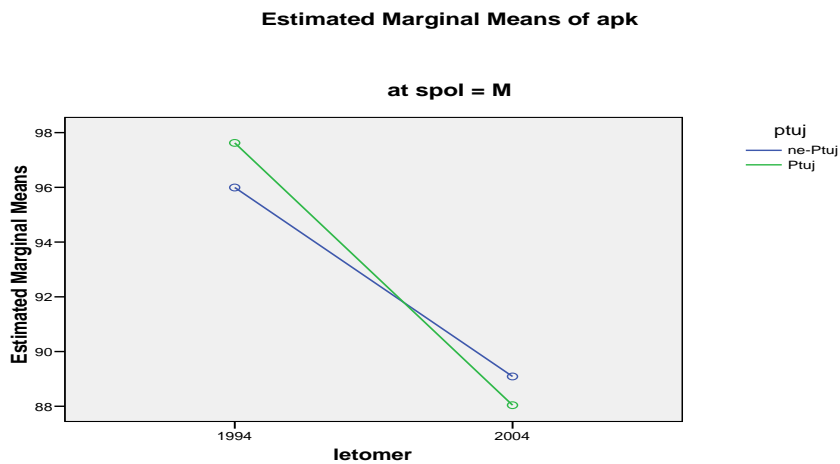
Akgh
Grafikon 47



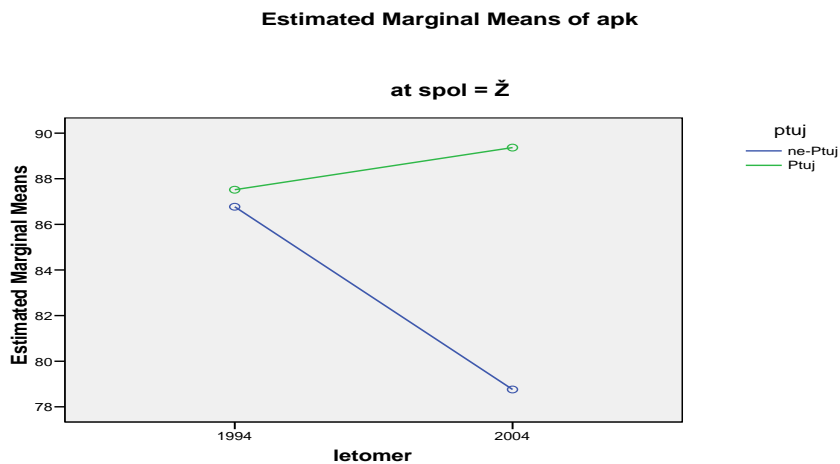
Grafikon 48



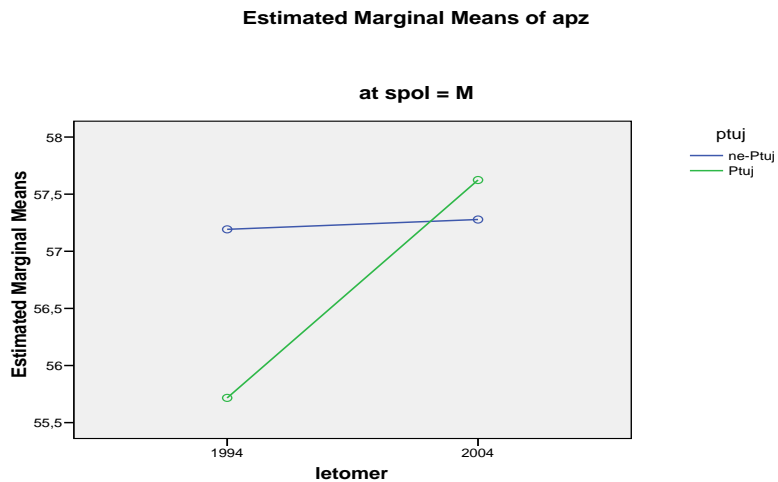
Apk
Grafikon 49



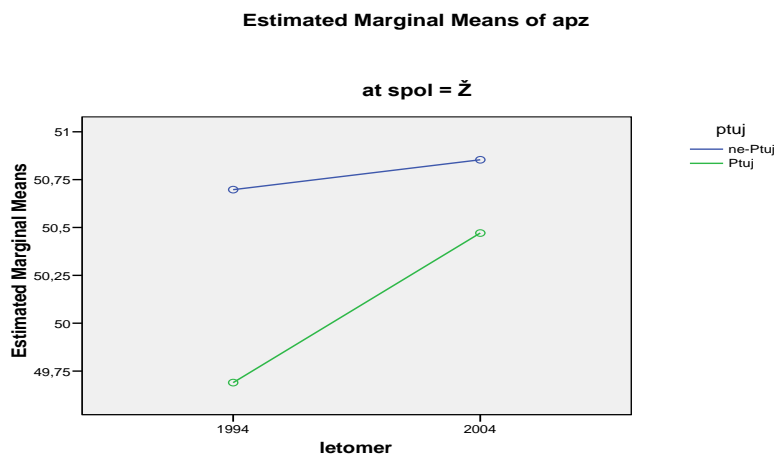
Grafikon 50



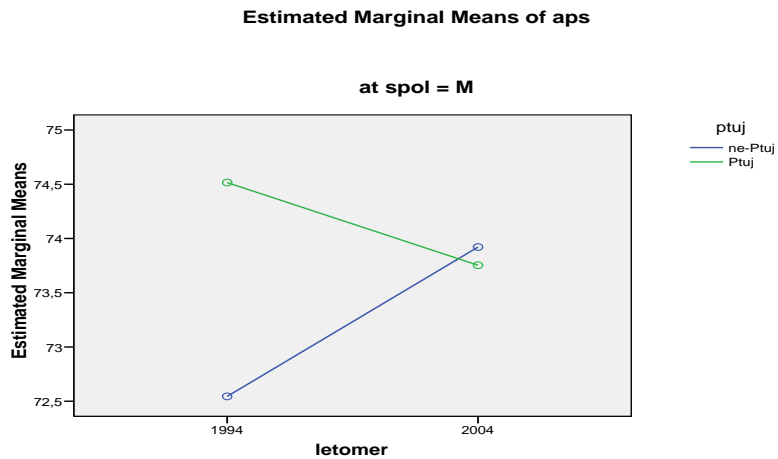
Apz
Grafikon 51



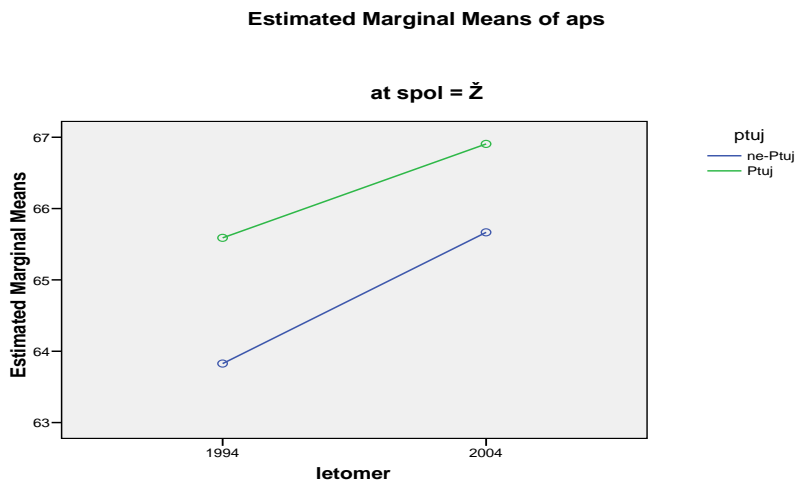
Grafikon 52



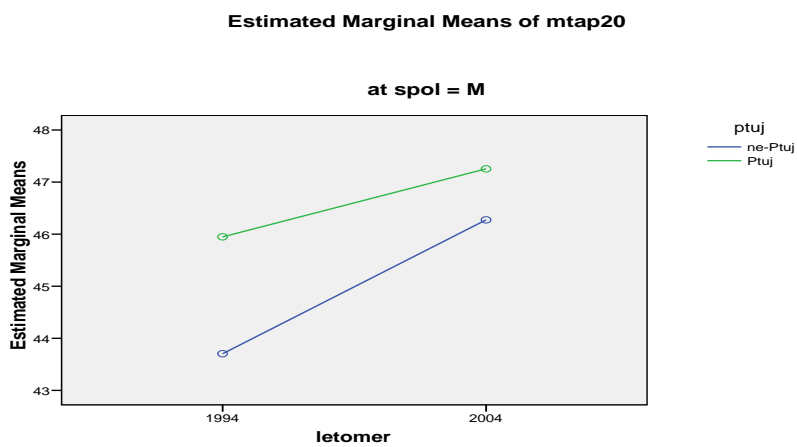
Apg
Grafikon 53



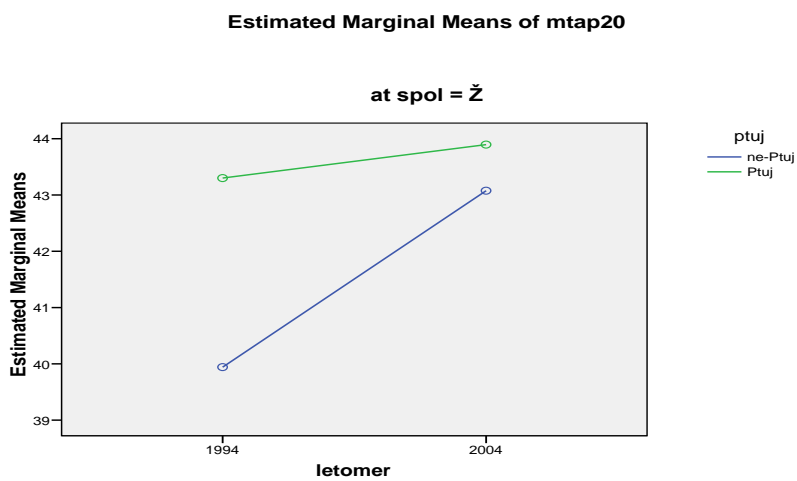
Grafikon 54



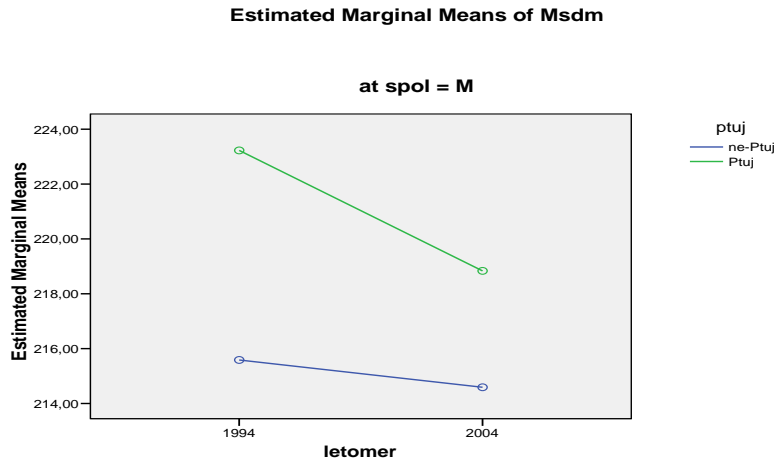
Mtap20
Grafikon 55



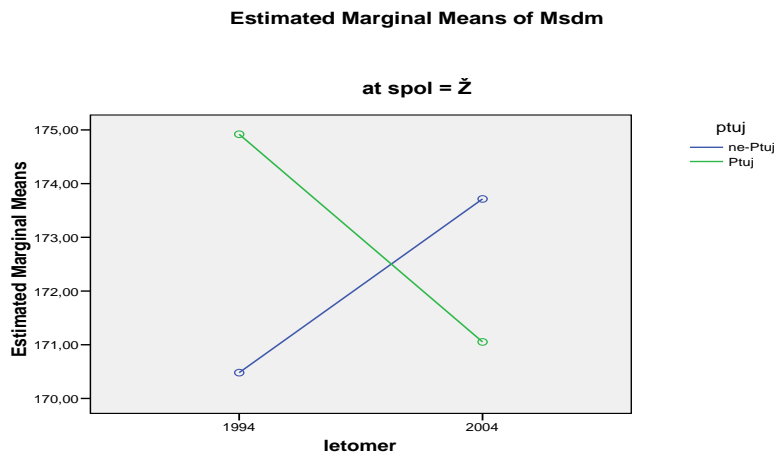
Grafikon 56



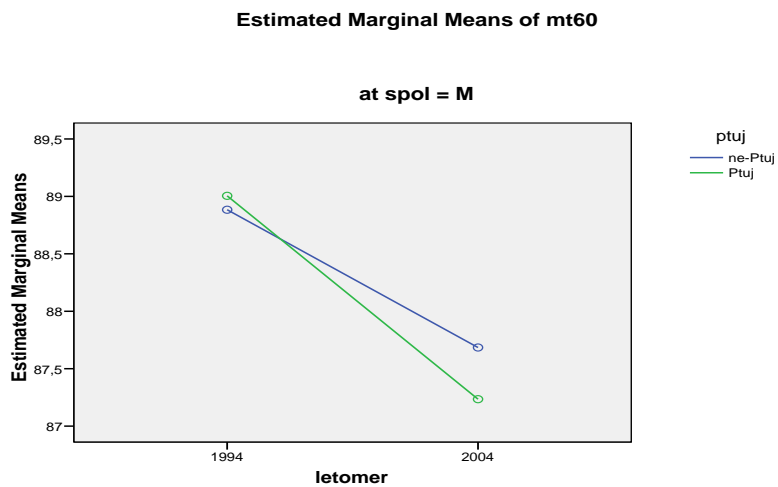
Msdm
Grafikon 57



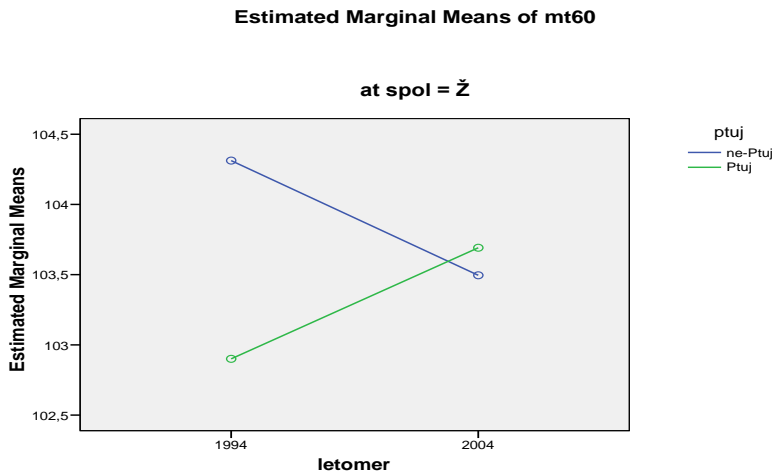
Grafikon 58



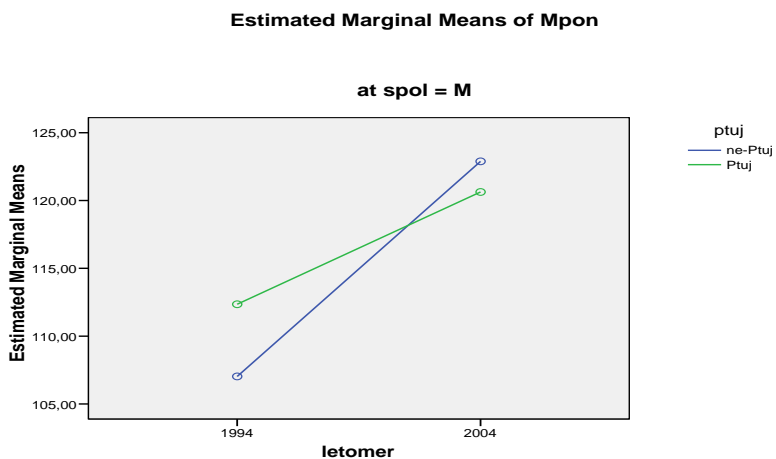
Mt60
Grafikon 59



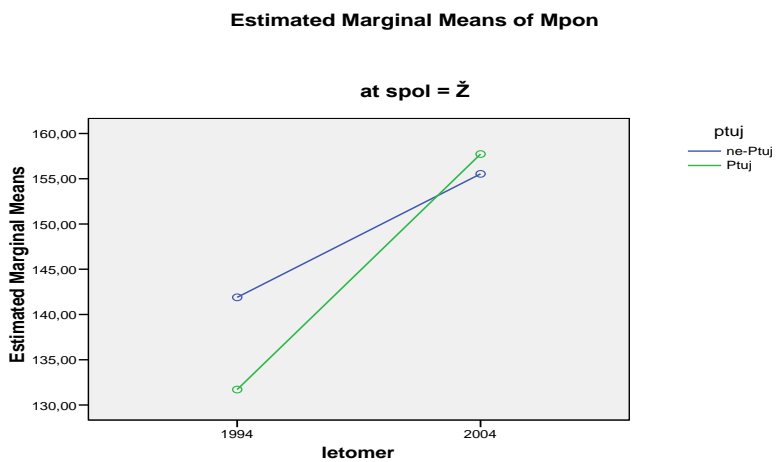
Grafikon 60



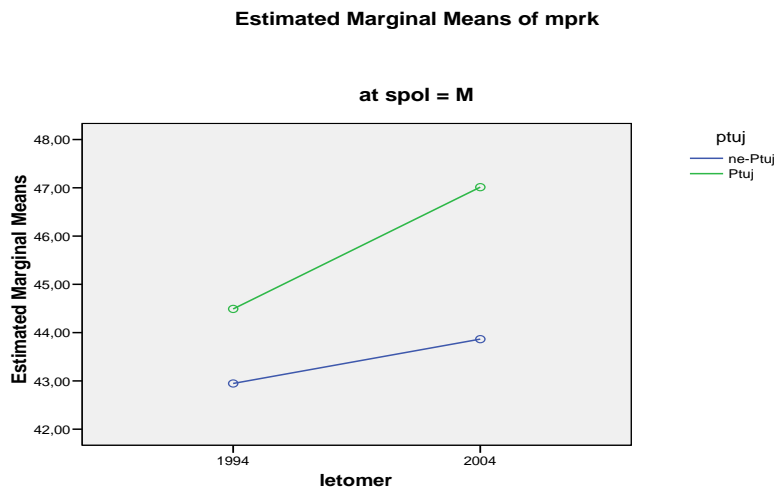
Mpon
Grafikon 61



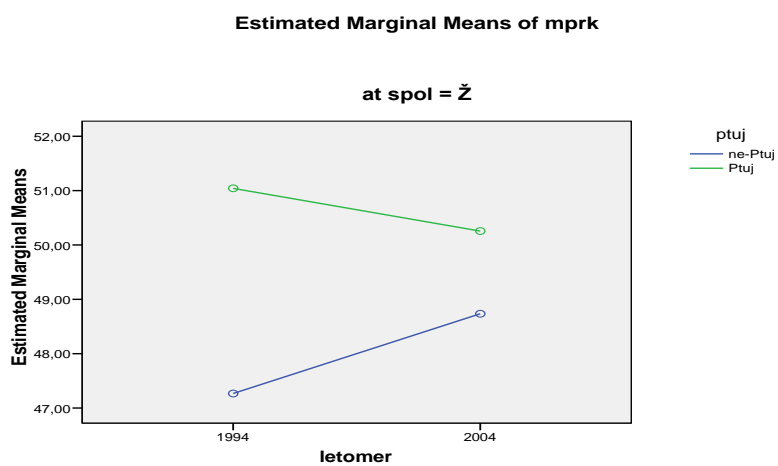
Grafikon 62



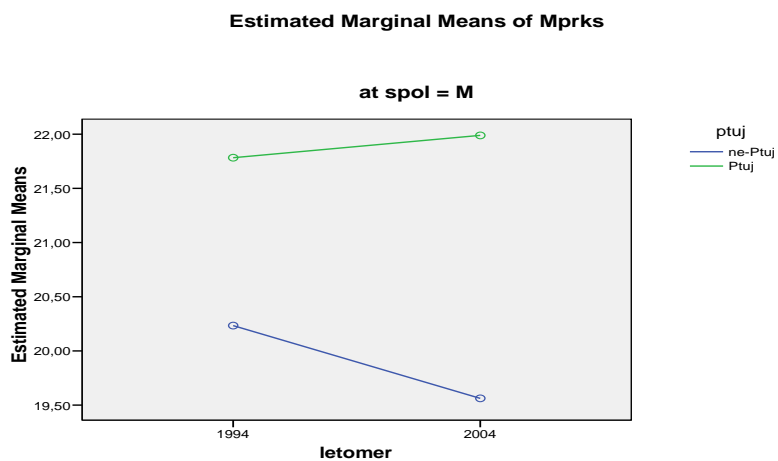
Mprk
Grafikon 63



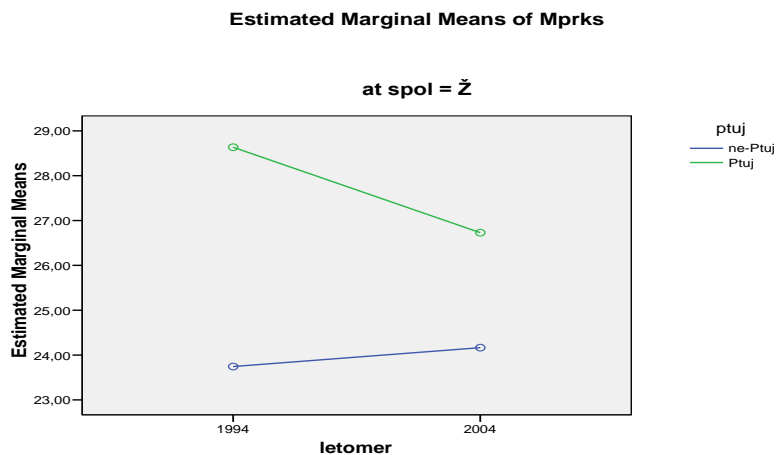
Grafikon 64



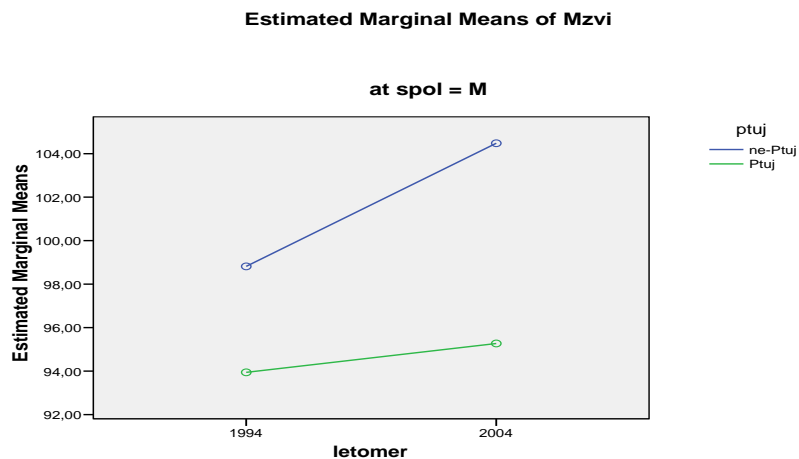
Mprks
Grafikon 65



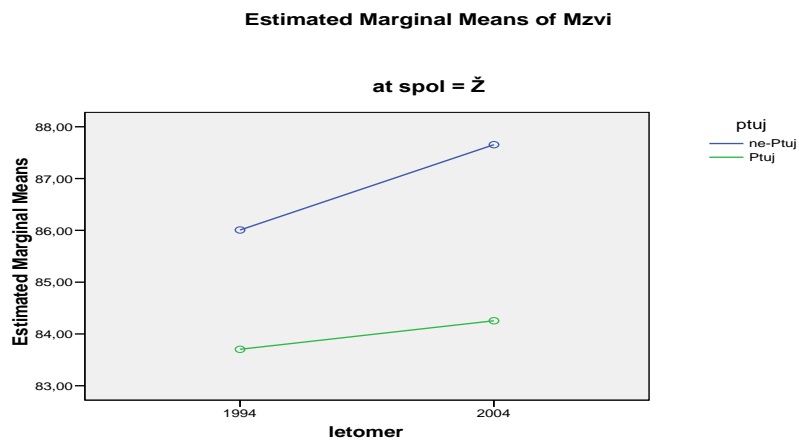
Grafikon 66



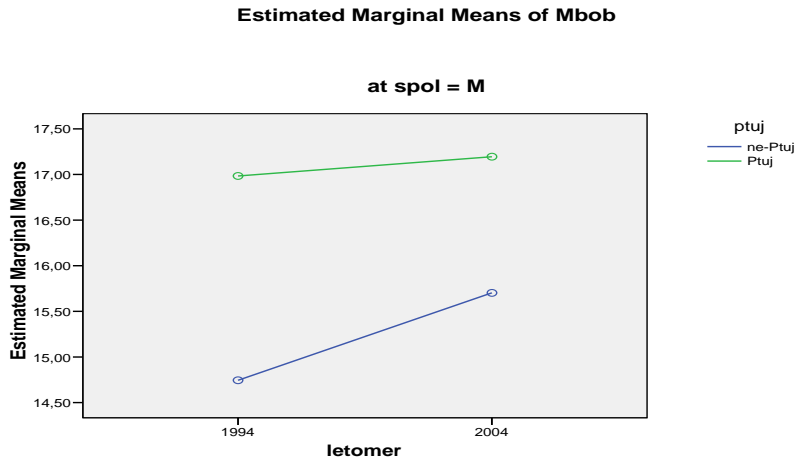
Mzvi
Grafikon 67



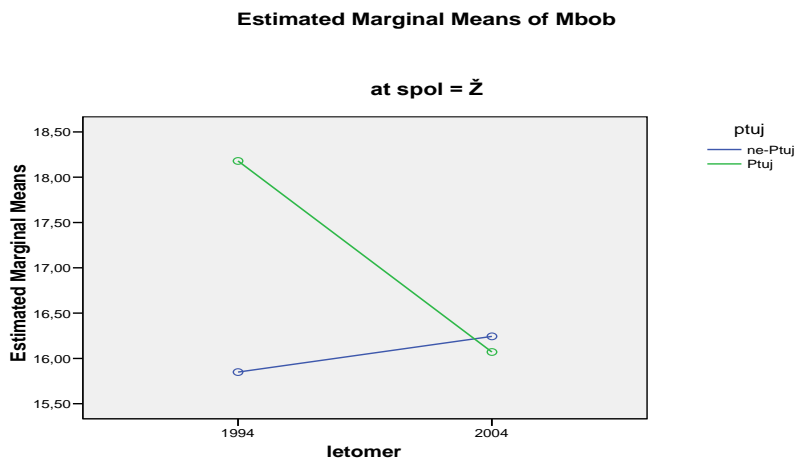
Grafikon 68



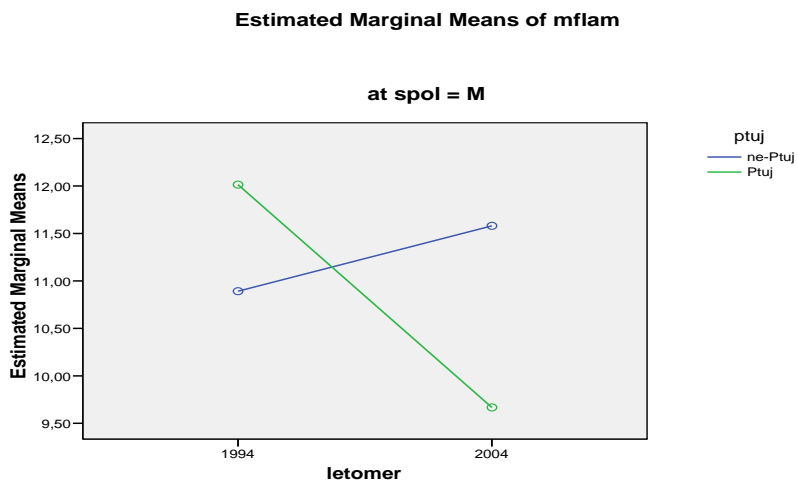
Mbob
Grafikon 69



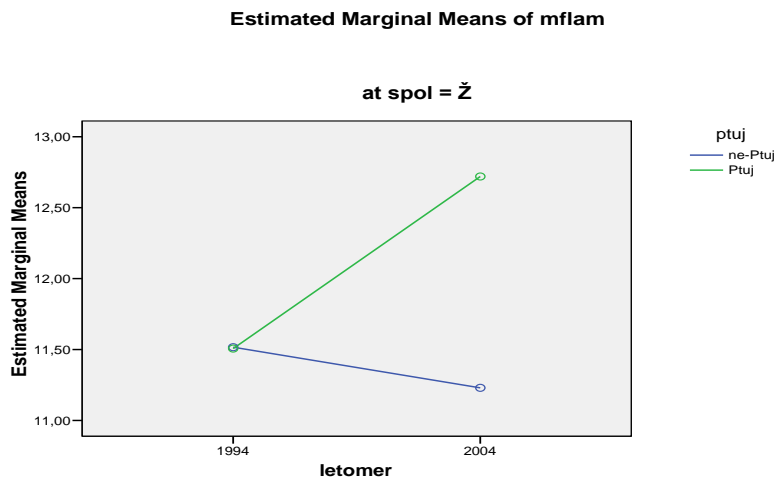
Grafikon 70



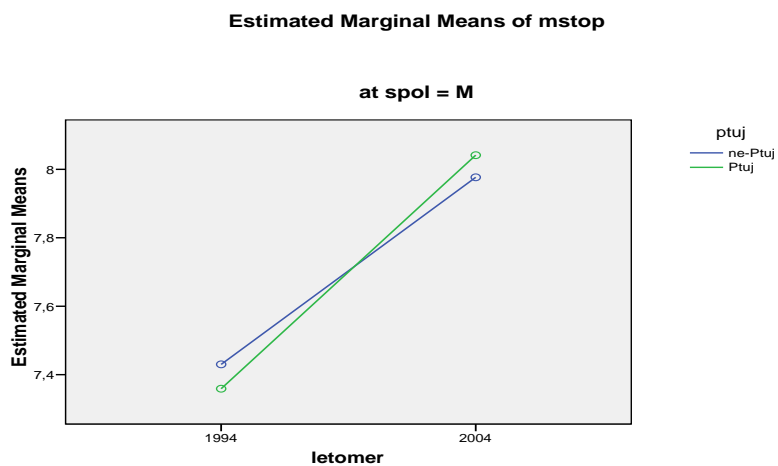
Mflam
Grafikon 71



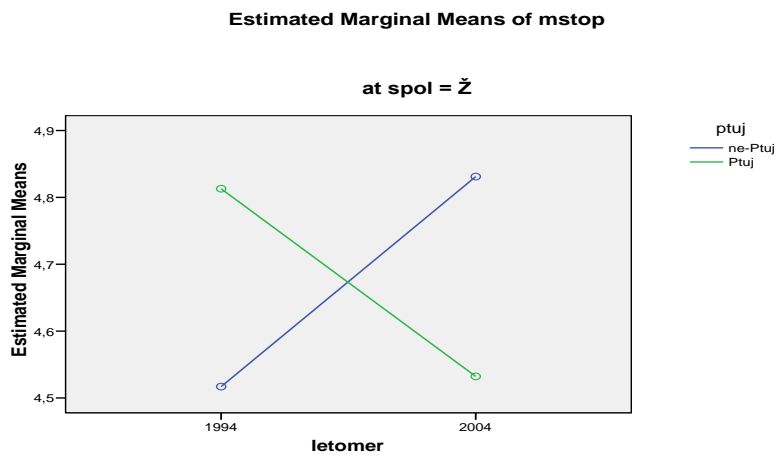
Grafikon 72



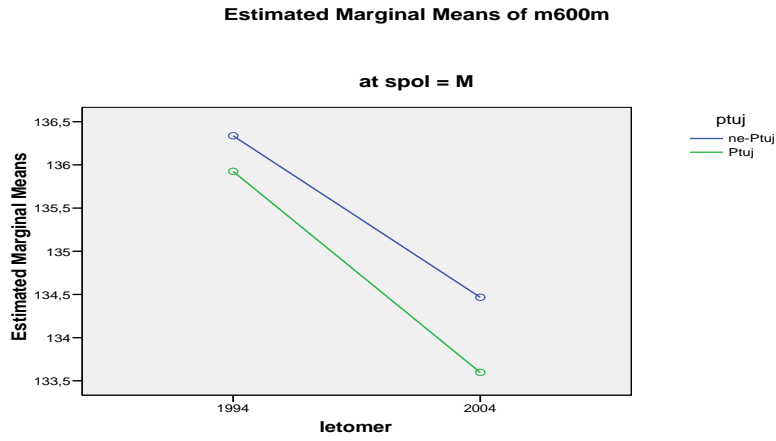
Mstop
Grafikon 73



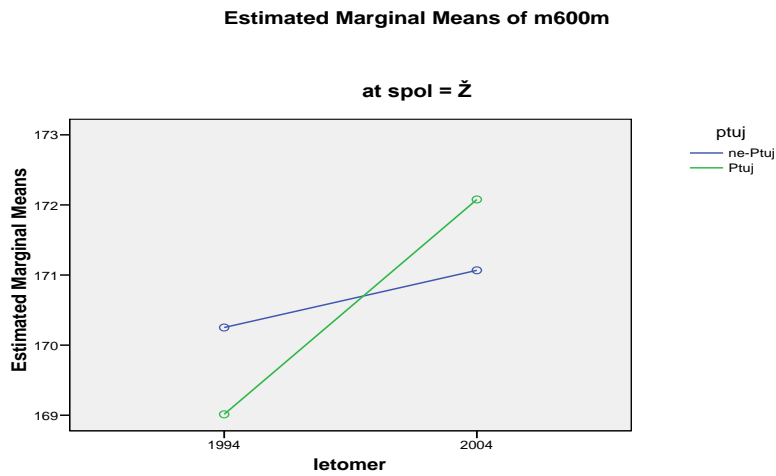
Grafikon 74



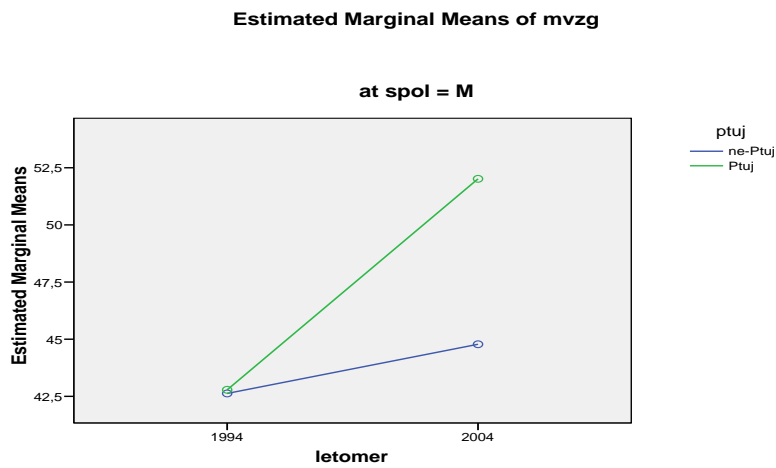
M600m
Grafikon 75



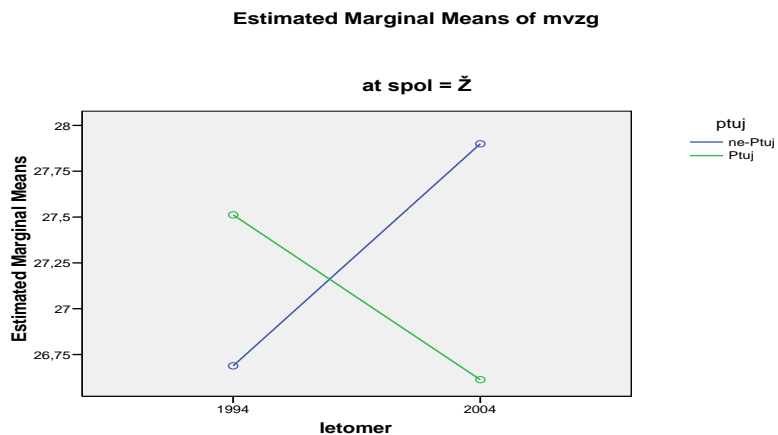
Grafikon 76



Mvzg
Grafikon 77

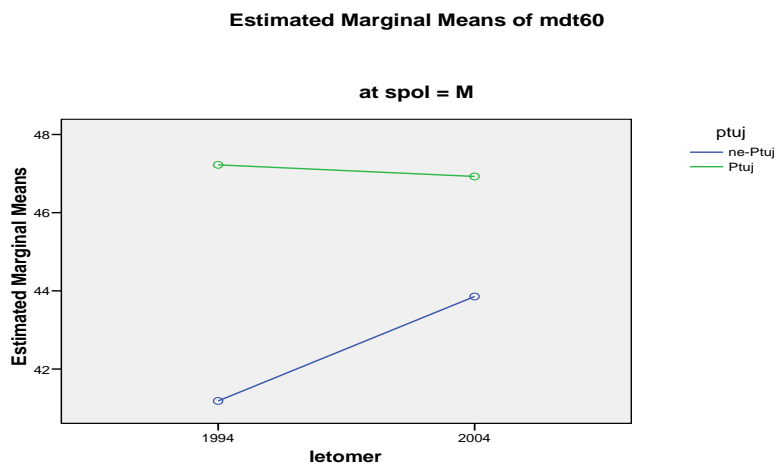


Grafikon 78

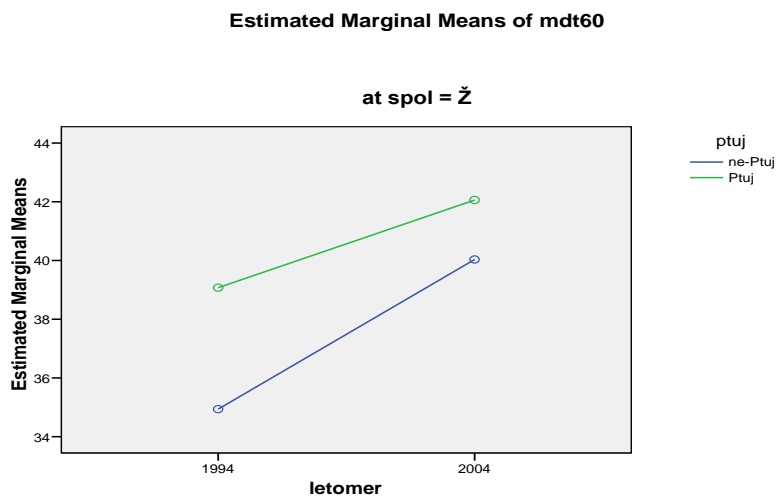


Mdt60

Grafikon 79



Grafikon 80



10 ANALIZA UGOTOVLJENIH DEJSTEV

Na osnovi opravljene analize osnovnih statističnih parametrov lahko pri celotnem vzorcu slovenskih dijakov in dijakinj sklepamo naslednje:

1. Za celotni vzorec slovenskih dijakov velja, da so v obeh letih merjenja majhna odstopanja v dolžinskih in treh prečnih razsežnostih telesa (telesna višina, dolžina noge in roke, širina ramen, premer zapestja in premer gležnja). V letu 2004 so vrednosti v primerjavi z letom 1994 pri obeh omenjenih razsežnostih nekoliko višje. To pomeni, da se telesna rast dijakov v zadnjem desetletnem obdobju umirja, še vedno pa je prisotno, da so dijaki v letu 2004 v povprečju nekoliko težji v primerjavi z letom 1994. Prirastek v telesni teži je posledica zlasti povečanega podkožnega maščevja, saj se meri obsegov nista povečali.
2. Pri dijakih so dosežene vrednosti v letu 2004 glede na leto 1994 višje pri večini motoričnih testov. V povprečju so dijaki v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 gibalno učinkovitejši za nekaj manj kot 4 % in imajo za nekaj več kot 5 % bolj izraženo energijsko komponento gibanja (osnovna aerobna vzdržljivost, repetitivna moč trupa, vzdržljivost v moči rok in ramenskega obroča) in za približno 2,3 % bolj izraženo informacijsko komponento gibanja (hitrost izmeničnih gibov, sprinterska hitrost, gibljivost pri predklonu na klopici, gibljivost pri predklonu sede, gibljivost pri zvinku s palico ter koordinacija pri reševanju ritmičnih struktur). Pri informacijski komponenti gibanja so dijaki manj učinkovitejši v letu 2004 glede na leto 1994 v testu »flamingo« ravnotežje za 2,7 %, v testu gibalnega reševanja prostorskih problemov za 13,2 %, v testu predklon sede, ki meri gibljivost v kolčnem sklepu, za 2,3 % in v testu, ki meri gibljivost v ramenskem sklepu, za 4,1 %.
3. Dijaki so napredovali v letu 2004 glede na leto 1994 v teku na 60 metrov za 15,5 %, v vesi v zgibi za 8,5 %, v stopnjevalnem teku za 8,9 %, v ritmičnem bobnanju z rokami za 7,1 %, v dvigovanju trupa za 6,8 %, v dotikanju plošč z roko za 6,2 %, v predklonu na klopici za 3 % in v teku na 600 metrov za 2 %.
4. Primerjava med letoma kaže, da so dijakinje celotnega slovenskega vzorca v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 v povprečju nekoliko težje in imajo višje vrednosti v

dolžinski razsežnosti telesa (telesna višina, dolžina roke in noge). V letu 1994 imajo dijakinje nekoliko višje vrednosti pri voluminoznosti telesa (obseg stegna in podlahti) in v prečni razsežnosti telesa, kjer so razlike nepomembne. Podkožno maščevje je izrazitejše v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 pri dveh merah (kožna guba bicepsa in trebuha), medtem ko sta v tem letu slabše izraženi kožni gubi hrbta in stegna, kar je pri slednji lahko posledica kvalitetnejše mišične mase.

5. Dijakinje so v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 gibalno učinkovitejša za komaj 1 % in imajo za nekaj manj kot 5 % boljše izraženo energijsko komponento gibanja (osnovna aerobna vzdržljivost, repetitivna moč trupa, vzdržljivost v moči rok in ramenskega predela). V informacijski komponenti gibanja so v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 nazadovale za nekaj manj kot 4 % (giblјivost v ramenskem sklepu in koordinacija pri gibalnem reševanju prostorskih problemov). Dijakinje so v letu 2004 glede na leto 1994 manj učinkovitejša pri gibalnem reševanju prostorskih problemov za 10,9 %, v giblјivosti v ramenskem sklepu za 0,8 % (informacijska komponenta gibanja) in so za nekaj manj kot 1 % manj učinkovitejša v teku na 600 metrov, ki meri osnovno aerobno vzdržljivost (energijska komponenta gibanja).
6. Dijakinje so napredovale v letu 2004 glede na leto 1994 v dvigovanju trupa za 14,8 %, v dotikanju plošče z roko za 6,7 %, v stopnjevalnem teku za skoraj 5 %, v predklonu na klopici za 3 %, v vesi v zgibi za 1,2 %, v ritmičnem bobnanju z rokami za 1,5 %, v predklonu sede za 1 %, v skoku v daljino z mesta za 0,8 % in v »flamingu« ravnotežju za okrog 0,5 %. V teku na 60 metrov je vrednost dokaj podobna v obeh letih merjenj, rezultat je nekoliko boljši v letu 2004.
7. Podrobnejša analiza srednjih vrednosti kaže, da so dobljene razlike med posameznimi starostnimi skupinami pri obeh spolih v obeh letih merjenja najizrazitejše pri tistih spremenljivkah antropometričnih značilnosti, ki merijo telesno višino, telesno težo in vse štiri kožne gube (bicepsa, trebuha, hrbta in stegna). Medletni prirast oziroma padec vrednosti je pri obeh spolih v obeh letih merjenja najizrazitejši med petnajstim in šestnajstim letom starosti, kar je najverjetneje posledica sprememb v nekaterih telesnih značilnostih, predvsem prirasta telesne višine in zmanjšanja kožnih gub pri dijakih ter prirasta telesne teže in kožnih gub pri dijakinjah.

8. Pri dijakih je med petnajstim in šestnajstim letom starosti prirast telesne višine 2 % v letu 1994 in 1,5 % v letu 2004. Prirast telesne teže je v obeh letih podoben in sicer 4,9 % v letu 1994 in 4 % v letu 2004. Pri vseh štirih kožnih gubah je na prehodu med petnajstim in šestnajstim letom starosti opazno znižanje vrednosti, ki znaša pri bicepsu 11,5 % v letu 1994 in 10,7 % v letu 2004, pri stegnu je padec 8,8 % v letu 1994 in 6,5 % v letu 2004, pri trebuhu je padec 6,2 % v letu 1994 in 5,5 % v letu 2004, pri hrbtu pa je padec 8,6 % v letu 1994, medtem ko je vrednost v letu 2004 praktično enaka.
9. Za dijake je značilno, da je medletno izboljšanje gibalne učinkovitosti najizrazitejše na prehodu med petnajstim in šestnajstim letom starosti pri rezultatih petih spremenljivk gibalnih sposobnosti, in sicer pri vesi v zgibi (vzdržljivost v moči rok in ramenskega predela), pri teku na 60 metrov (sprinterska hitrost), pri koordinaciji (gibalno reševanje prostorskih problemov), pri teku na 600 metrov (osnovna aerobna vzdržljivost) in pri skoku v daljino z mesta (eksplozivna moč nog). Medletni prirastek znaša na prehodu med 15. in 16. letom pri teku na 60 metrov 2,8 % v letu 1994 in 3,6 % v letu 2004. V teku na 600 metrov je ta medletni prirastek 7,2 % v letu 1994 in 2,7 % v letu 2004, v koordinaciji je 9 % v letu 1994 in 6,8 % v letu 2004, pri eksplozivni moči nog je 4,9 % v letu 1994 in 3,9 % v letu 2004, pri vesi v zgibi pa je 1,9 % v letu 1994 in 2,7 % v letu 2004.
10. Za vzorec dijakinj je značilno, da je med petnajstim in šestnajstim letom starosti prirast telesne višine 0,8 % v letu 1994 in 0,5 % v letu 2004, medtem ko je prirast telesne teže nekoliko večji, in sicer 4,5 % v letu 1994 in 4,3 % letu 2004. Za vse štiri kožne gube je na prehodu med petnajstim in šestnajstim letom starosti opazen prirast, ki znaša pri bicepsu 8,7 % v letu 1994 in 4,6 % v letu 2004, pri stegnu je 13 % v letu 1994 in 8,5 % v letu 2004, pri trebuhu je 12,7 % v letu 1994 in 6,9 % v letu 2004, pri hrbtu pa je prirast 9 % v letu 1994 in 4,7 % v letu 2004. Pri dijakinjah so razlike v gibalni učinkovitosti med 15. in 16. letom starosti v obeh letih merjenja (1994, 2004) bistveno manjše v primerjavi z dijaki. V obeh letih merjenja (1994, 2004) je izboljšanje rezultatov na prehodu iz 15. v 16. leto starosti najizrazitejše v skoku v daljino z mesta, teku na 60 metrov, teku na 600 metrov in v koordinaciji (gibalno reševanje prostorskih problemov). Pri skoku v daljino z mesta znaša v letu 1994 ta

medletna prirast 3 %, v letu 2004 pa 2,9 %, pri teku na 60 metrov je prirast v letu 1994 0,5 %, v letu 2004 pa 1,2 %, pri teku na 600 metrov je prirast v letu 1994 3 %, v letu 2004 pa 6,6 %, pri gibalnem reševanju prostorskih problemov je v letu 1994 prirast 2 %, v letu 2004 pa 15,3 %. Pomembno izboljšanje rezultatov je med 15. in 16. letom starosti pri vesi v zgibi v letu 2004, ki znaša 4,9 %, medtem ko pri ostalih spremenljivkah gibalnih sposobnosti razlike v obeh letih merjenja v omenjenem obdobju starosti niso izrazite.

11. Podrobnejša analiza srednjih vrednosti kaže, da je v letu 2004 glede na leto 1994 pri dijaki povprečna prirast kožne gube bicepsa 20,3 %, pri dijakinjah pa je povprečna prirast okrog 18 %. Povprečna prirast kožne gube trebuha je v letu 2004 glede na leto 1994 pri dijaki okrog 16 %, pri dijakinjah pa 14 %. Medtem ko je pri dijaki prisotna v povprečju prirast kožnih gub stegna in hrbta v letu 2004 glede na leto 1994 (pri prvi 6,6 % in drugi 16 %), je pri dijakinjah v tem obdobju prisoten padec vrednosti. Pri kožni gubi stegna je pri dijakinjah v letu 2004 glede na leto 1994 v povprečju padec vrednosti za 15,9 %, pri kožni gubi hrbta pa je povprečni padec vrednosti okrog 2 %.
12. V povprečju so dijaki napredovali v *stopnjevalnem teku* v letu 2004 glede na leto 1994 za okrog 9 %, dijakinje pa za okrog 37 %. V *teku na 600 metrov* so dijaki rahlo napredovali v letu 2004 glede na leto 1994 in sicer za okrog 2 %, medtem ko dosegajo dijakinje v *teku na 600 metrov* nekoliko slabši rezultat v letu 2004, razlika je praktično nepomembna. Kljub temu, da oba funkcionalna testa hipotetično merita osnovno aerobno vzdržljivost, lahko dobljene razlike v rezultatih med leti merjenja pri obeh spolih pojasnimo z načinom gibanja, ki ni enak pri obeh testih. Pri teku na 600 metrov gre za linearno ciklično gibanje, kjer ni spremembe smeri in je tempo teka enak oziroma se spremeni dokaj enakomerno. Pri stopnjevalnem teku pa merjenci v zaporednih intervalih povečujejo tempo teka in hkrati menjajo tudi smer teka. Sklepamo lahko, da test *stopnjevalni tek*, zraven aerobne zmogljivosti zahteva od merjencev tudi anaerobno funkcionalno zmogljivost.

Dobljene vrednosti multivariatne analize variance pri celotnem vzorcu dijakov in dijakinj kažejo, da lahko največji delež variance multivariatnih razlik pojasnimo z vidika spola in

sicer 81,5 %, glede na leto merjenja lahko pojasnimo 61,3 % variance razlik, z vidika starosti pa samo 7,1 % variance razlik (Preglednica 49). Na osnovi rezultatov multivariatne analize kovariance, kjer smo izločili vpliv telesnih razsežnosti, tako da smo upoštevali antropometrične mere kot kovariate, je razvidno, da so razlike med leti merjenj pri obeh spolih v rezultatih posameznih motoričnih testih različno velike, kot so bile pred parcializacijo. Primerjava vrednosti posameznih spremenljivk gibalnih sposobnosti po opravljeni parcializaciji morfoloških značilnosti telesa v obeh letih merjenja (1994, 2004) z vrednostmi teh spremenljivk, ki so bile izračunane pred parcializacijo, kaže, da je vpliv telesnih razsežnosti na gibalno učinkovitost pri dijakih večji v letu merjenja 1994, pri dijakinjah pa je ta vpliv večji v letu merjenja 2004. Za dijakinje velja, da večji vpliv telesnih razsežnosti učinkuje inhibitorno na gibalno učinkovitost, kar pomeni, da se je gibalna učinkovitost po izločitvi vpliva telesnih razsežnosti izboljšala v informacijski in energijski komponenti gibanja v obeh letih merjenja. Izjema je rezultat v testu, ki meri gibljivost v ramenskem sklepu (*zvinek s palico*), kjer se je pri dijakinjah rezultat po parcializaciji poslabšal v obeh letih merjenja, kar pomeni, da je vpliv morfologije telesa krepilen in izboljšuje gibljivost ramenskega sklepa pri dijakinjah. Za dijake pa velja prav nasprotno. Morfološke značilnosti telesa imajo pozitiven vpliv na gibalno učinkovitost, pomeni, da so se rezultati v motoričnih testih po parcializaciji poslabšali v obeh letih merjenja, krepilen vpliv morfologije je pri dijakih večji v letu 1994. Sklepamo, da je večji krepilen vpliv morfoloških značilnosti telesa na gibalno učinkovitost dijakov v letu 1994 v primerjavi z letom 2004 rezultat dejstva, da se je gibalna učinkovitost dijakov v desetletnem obdobju (1994-2004) izboljšala zaradi večje učinkovitosti v posameznih gibalnih sposobnostih. Posledica slabše morfološke zgradbe dijakov v letu 2004 pa je manjši krepilen vpliv morfoloških razsežnosti telesa na gibalni izhod v letu 2004 v primerjavi z letom 1994. Rezultat v testu *zvinek s palico*, ki meri gibljivost v ramenskem sklepu, je edina izjema, kjer je pri dijakih prisoten inhibitoren vpliv morfoloških značilnosti telesa na gibalno učinkovitost v obeh letih merjenja, rezultat se je po parcializaciji izboljšal v obeh letih merjenja. Sklepamo lahko, da se test *zvinek s palico* izvaja v takšnih biomehaničnih pogojih, kjer vplivajo mišice antagonistov zaviralno na izvedbo gibanja in na izmerjeno gibljivost ramenskega sklepa pri dijakih. Na razliko v gibljivosti ramenskega sklepa med spoloma vplivajo zagotovo tudi biološki (anatomski)

dejavniki, saj je znano, da je gibljivost pri ženskem telesu na splošno boljša kot pri moškem.

Primerjava vrednosti pred in po parcializaciji pri obeh spolih kaže, da je vpliv morfoloških značilnosti telesa na gibalno učinkovitost največji (pri dijakih krepilen, pri dijakinjah pa zaviralen) pri naslednjih spremenljivkah: *skok v daljino z mesta, poligon nazaj, tek na 60 metrov, tek na 600 metrov in vesa v zgibi* (Grafikoni od 81 do 100, glej prilogo 2). Vpliv morfologije na gibalno učinkovitost, je pri obeh spolih z enako smerjo učinkovanja kot prej (krepi pri dijakih in zavira pri dijakinjah), manjši pri testih, ki merijo gibljivost telesa in kolčnega sklepa (*predklon na klopici in predklon sede*), repetitivno moč trupa (*dvigovanje trupa*) in osnovno aerobno vzdržljivost (*stopnjevalni tek*).

Vpliv morfoloških značilnosti telesa na gibalno učinkovitost je pri obeh spolih v obeh letih merjenja praktično enak pri spremenljivkah *dotikanje plošč z roko, ritmično bobnanje z rokami in »flamingo« ravnotežje*. Za vse tri teste je značilno, da je rezultat odvisen predvsem od učinkovitosti centrov centralnega in perifernega živčnega sistema, ki so odgovorni za ohranjanje ravnotežja, oblikovanje ritma in hitrost prenosa impulzov (informacij) po senzornih in motornih poteh pri izvajanju enostavnih gibov. Sklepamo, da značilnosti telesa, kot so telesna višina, mišična masa, višina težišča telesa, dolžina vzvodov (okončine), anatomska oblika sklepov, velikost maščobnega tkiva idr., ne vplivajo v večji meri na rezultate v omenjenih treh testih pri obeh spolih.

Sklepamo lahko, da je različen vpliv telesnih razsežnostih na gibalno učinkovitost tudi posledica različnega prirasta in različnega neposrednega vpliva kožnih gub na gibalno učinkovitost pri obeh spolih v obeh letih merjenja. Posebej moramo izpostaviti, da je v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 pri dijakih prisotna prirast vseh štirih kožnih gub, pri dijakinjah pa je prirast pri kožni gubi bicepsa in trebuha, medtem ko je pri kožni gubi stegna in hrbta vrednost v letu 2004 nižja. Pri dijakinjah se to odraža v manjši gibalni učinkovitosti, medtem ko je pri dijakih negativen vpliv podkožnega maščevja na gibalno učinkovitost manjši. To lahko utemeljimo tudi s sicer večjim deležem podkožnega balastnega tkiva, ki je biološko gledano, večji pri ženskem spolu in je v negativni korelaciji z vsemi vrstami moči. V našem primeru gre za eksplozivno moč nog,

sprintersko hitrost, koordinacijo pri strukturiranju gibanja, gibljivost v kolčnem in ramenskem sklepu in osnovno aerobno vzdržljivost. Izboljšanje gibljivosti, ki je prisotna pri obeh spolih v letu 2004 v primerjavi z letom 1994, je lahko posledica nekoliko višjih vrednosti pri longitudinalnih razsežnostih v letu 2004. Gibljivost je edina gibalna sposobnost, ki se od leta 1970 nenehno izboljšuje (Strel, et al., 2003a). Da so longitudinalne razsežnosti v pozitivnem odnosu z rezultati izmerjene gibljivosti, potrjujejo tudi druge opravljene študije (Agrež, 1976; Gredelj, 1976; Pistotnik, 1989). Faktor longitudinalne dimenzionalnosti skeleta je v pozitivni korelaciji s poskoki in v negativni korelaciji s spremenljivkami, ki merijo repeticijo (Kurelič, 1975).

Na osnovi opravljene analize osnovnih statističnih parametrov in na osnovi primerjanja obeh podvorcev, ptujskega in neptujskega lahko sklepamo naslednje:

1. Ptujski dijaki imajo v letu 1994 glede na svoje vrstnike izraziteje razvito voluminoznost telesa (obseg stegna), prečno razsežnost telesa (širina ramen, premer kolena, premer gležnja) in podkožno maščevje (kožna guba trebuha). Prav tako imajo bolj razvito informacijsko komponento gibanja v tistih sposobnostih, ki omogočajo hitrost izmeničnih gibov, gibljivost telesa in gibljivost kolčnega in ramenskega sklepa ter koordinacijo pri realizaciji ritmičnih struktur. V istem letu so Ptujčani uspešnejši v energijski komponenti gibanja, ko gre za skok v daljino z mesta (eksplozivna moč nog) in dvigovanje trupa v 60-tih sekundah (repetitivna moč trupa).
2. V letu 2004 dosegajo ptujski dijaki v primerjavi s svojimi vrstniki višje vrednosti v dolžinskih in prečnih razsežnostih telesa (telesna višina, dolžina roke in noge, širina ramena, premer kolena, premer gležnja). Prav tako imajo nekoliko bolj izraženo podkožno maščevje (kožna guba stegna, bicepsa in trebuha) in nekoliko slabše izraženo voluminoznost telesa (telesna teža, obseg podlahti). V tem letu imajo Ptujčani prav tako bolj izraženo energijsko komponento gibanja (skok v daljino z mesta, vesa v zgibi, dvigovanje trupa v 60-tih sekundah) in informacijsko komponento, ko gre za ravnotežje, hitrost izmeničnih gibov, gibljivost telesa, gibljivost kolčnega in ramenskega sklepa in koordinacijo pri realizaciji ritmičnih struktur.

3. Slovenski dijaki imajo v primerjavi s svojimi ptujskimi vrstniki v letu 1994 izraziteje izraženo informacijsko komponento gibanja (ravnotežje), voluminoznost telesa (obseg podlahti) in podkožno maščevje (kožna guba stegna in hrbta), medtem ko imajo v letu 2004 nekoliko bolj izraženo voluminoznost telesa v primerjavi s ptujskimi vrstniki (telesna teža in obseg podlahti). V obeh letih merjenja imajo slovenski dijaki v primerjavi s ptujskimi slabše izraženo gibljivost v kolčnem sklepu.
4. V obeh letih merjenja prav tako velja, da imajo ptujske dijakinje v primerjavi s svojimi vrstnicami bolj izražene nekatere dolžinske in prečne razsežnosti telesa (telesna višina, dolžina roke in noge, premer kolena in gležnja) in voluminoznost telesa (telesna teža, obseg podlahti) in bolj izraženo podkožno maščevje (kožna guba bicepsa, stegna in hrbta). Ptujčanke so uspešnejše v dvigovanju trupa v 60-tih sekundah (repetitivna moč trupa) in v gibljivosti ramenskega sklepu.
5. Ptujске dijakinje imajo glede na »neptujske« v letu 1994 nekoliko bolj razvito prečno razsežnost telesa (širina ramen) in dosegajo višje vrednosti pri podkožnem maščevju (kožna guba na trebuhu). Imajo pa tudi razvitejšo informacijsko komponento gibanja, ko gre za hitrost izmeničnih gibov, gibljivost v ramenskem sklepu in pri predklonu na klopici, koordinacijo pri reševanju ritmičnih struktur in pri gibalnem reševanju prostorskih problemov. Prav tako imajo razvitejšo energijsko komponento gibanja, ko gre za skok v daljino z mesta, veso v zgibi in tek na 600 metrov.
6. V letu 2004 imajo ptujske dijakinje v primerjavi z »neptujskimi« nekoliko bolj izraženo voluminoznost telesa, dolžinsko razsežnost telesa (dolžina roke), voluminoznost telesa (telesna teža, obseg stegna) in podkožno maščevje (kožna guba bicepsa, trebuha, stegna in hrbta). So prav tako uspešnejše v nekaterih testih, ki merijo informacijsko in energijsko komponento gibanja (gibljivost telesa in gibljivost v kolčnem in ramenskem sklepu, hitrost izmeničnih gibov, osnovno aerobno vzdržljivost in repetitivno moč trupa).
7. Podrobnejša analiza srednjih vrednosti med ptujsko in "neptujsko" populacijo dijakov in dijakinj glede na posamezno leto merjenja kaže, da so največja odstopanja med obema vzorcema pri vseh štirih kožnih gubah. Vrednost kožne gube bicepsa je pri ptujskih dijakih v primerjavi z vrstniki za 3,8 % nižja v letu 1994 in za 11,4 % višja v letu 2004. Pri ptujskih dijakinjah je ta vrednost glede na ostalo slovensko populacijo

3,7 % nižja v letu 1994 in 6,3 % višja v letu 2004. Med leti merjenja (1994-2004) je povprečna prirast kožne gube bicepsa pri ptujskih dijakih 39,5-odstotna, pri ptujskih dijakinjah pa je 28,5-odstotna. Povprečna prirast je v tem obdobju pri slovenskih dijakih 20-odstotna, pri slovenskih dijakinjah pa je 16,7-odstotna.

8. Vrednost kožne gube na trebuhu je pri ptujskih dijakih v primerjavi z »neptujskimi« vrstniki za 4,7 % višja v letu 1994 in za 4,5 % višja v letu 2004. Pri ptujskih dijakinjah je ta vrednost glede na slovensko populacijo za 7 % višja v letu 1994 in za 19 % višja v letu 2004. Med letoma meritev (1994-2004) je povprečna prirast kožne gube trebuha pri ptujskih dijakih 18,7-odstotna, pri ptujskih dijakinjah pa je 22,3-odstotna. Povprečna prirast je v tem obdobju pri slovenskih dijakih 18,6-odstotna, pri slovenskih dijakinjah pa je 10,5-odstotna.
9. Pri spremenljivki kožna guba stegna je značilno, da imajo ptujski dijaki v primerjavi s slovenskimi vrstniki v povprečju za 3% nižjo vrednost v letu 1994 in za 13,9 % višjo v letu 2004. Pri ptujskih dijakinjah je ta vrednost glede na slovensko populacijo za 12 % nižja v letu 1994 in za 33 % višja v letu 2004. Med leti merjenja (1994-2004) je povprečna prirast kožne gube stegna pri ptujskih dijakih 22,6-odstotna, pri ptujskih dijakinjah je 16,4-odstotna. Povprečna prirast je v tem obdobju pri neptujskih dijakih 4-odstotna, pri neptujskih dijakinjah pa je 21,9-odstotni padec.
10. Vrednosti kožne gube na hrbtu je pri ptujskih dijakih v primerjavi z ostalimi slovenskimi dijakimi za 4,2 % nižja v letu 1994 in za 2 % višja v letu 2004. Pri ptujskih dijakinjah je ta vrednost glede na slovensko populacijo za 9 % nižja v letu 1994 in za 4,1 % višja v letu 2004. Med leti merjenja (1994-2004) je povprečna prirast kožne gube na hrbtu pri ptujskih dijakih 25,6-odstotna, pri ptujskih dijakinjah je prirast 8-odstotna. Povprečna prirast je pri neptujskih dijakih v tem obdobju 18-odstotna, pri neptujskih dijakinjah pa je 5-odstotni padec.

Po opravljeni multivariatni analizi variance na ptujskem in neptujskem vzorcu, lahko glede na neodvisno variabla spol pojasnimo 64,3 % variance razlik, glede na leto merjenja pa 37,1 % variance razlik, glede na starost pa 19,7 % razlik. Pri neodvisni spremenljivki spol je delež variance razlik največji pri testih, ki merijo longitudinalne dimenzije skeleta. Pri neodvisni spremenljivki leto merjenja so vrednosti variance

dobljenih razlik pri posameznih spremenljivkah gibalnih sposobnosti in morfoloških značilnosti nizke, najvišji vrednosti sta pri testih, ki merijo kožno gubo bicepsa (2,8 %), koordinacijo (gibalno reševanje prostorskih problemov) (3,1 %) in premer kolena (9,5 %).

Rezultati kažejo, da so ptujski dijaki v primerjavi z »neptujskimi« v letu 2004 glede na leto 1994 bolj napredovali v gibljivosti (predklon na klopci, zvinek s palico in predklon sede), v koordinaciji gibanja (ritmično bobnanje z rokam) in v vzdržljivosti v moči rok in ramenskega dela (vesa v zgibi). »Neptujčani« so bolj napredovali v hitrosti izmeničnih gibov (dotikanje plošč z roko), v koordinaciji gibanja (gibalno reševanje prostorskih problemov, ritmično bobnanje z rokami) in v ravnotežju.

Ptujske dijakinje so bile uspešnejše v primerjavi z »neptujskimi« v letu 2004 glede na leto 1994 v koordinaciji gibanja (gibalno reševanje prostorskih problemov), v ravnotežju (»flamingo«), repetitivni moči (dvigovanje trupa v 60-tih sekundah), v gibljivosti ramenskega sklepa (zvinek s palico) in v osnovni aerobni vzdržljivosti (tek na 600 metrov).. »Neptujčanke« so bolj napredovali v hitrosti izmeničnih gibov (dotikanje plošč z roko), v eksplozivni moči nog (skok v daljino z mesta), v koordinaciji (ritmično bobnanje z rokami), v osnovni aerobni vzdržljivosti (stopnjevalni tek) in v vzdržljivost v moči rok in ramenskega dela (vesa v zgib).

Na osnovi rezultatov, ki smo jih pridobili s postopki opisne statistike in z multivariatno analizo variance in kovariance ne moremo sprejeti postavljenih hipotez v celoti. Delno lahko sprejmemo **hipotezo 1**, ki pravi, da so se razlike v gibalni učinkovitosti med dijaki in dijakinjami celotnega slovenskega vzorca zmanjšale med letoma 1994 in 2004 v koordinaciji gibanja, ki vpliva na *gibalno reševanje prostorskih problemov* in v *gibljivosti kolčnega sklepa*. Dobljene vrednosti pred in po parcializaciji kažejo, da so dijaki v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 nazadovali v koordinaciji gibanja. Diakinje so v letu 2004 nazadovale v koordinaciji gibanja predvsem v starosti od 15. do 17. leta, v osemnajstem letu starosti se zaostanek zmanjša. Oboji, tako fantje kot dekleta, so v letu 2004 napredovali v gibljivosti kolčnega predela. **Hipotezo 1** lahko sprejemamo le delno.

Hipotezo 2, ki pravi, da ostaja nespremenjen vpliv telesnih razsežnosti na gibalno učinkovitost pri celotnem vzorcu slovenskih dijakinj in dijakov, starih 15 do 18 let v letih 1994 in 2004, ne moremo sprejeti. Za obe leti merjenj in oba spola velja, da so vrednosti, ki kažejo izmerjeno gibalno učinkovitost po izločitvi vpliva antropometričnih mer različno velike v posameznih motoričnih testih. Večji vpliv telesnih razsežnosti na gibalno učinkovitost se pri dijakinjah odraža kot inhibitor gibalne učinkovitosti, kar pomeni, da se je gibalna učinkovitost po eliminaciji vpliva morfoloških značilnosti telesa izboljšala. Pri dijakinjah je inhibitorni vpliv telesnih razsežnosti na gibalno učinkovitost večji v letu 2004, rezultat eliminacije tega vpliva je boljša gibalna učinkovitost v letu 2004 v primerjavi z letom 1994. Za dijake pa velja prav nasprotno. Morfološke razsežnosti telesa imajo krepilen vpliv na gibalno učinkovitost. Pomeni, da so se rezultati v motoričnih testih po parcializaciji poslabšali v obeh letih merjenja. Pri dijakih je krepilen vpliv telesnih razsežnosti večji v letu 1994 v primerjavi z letom 2004.

Prvi del **hipoteze 3**, ki pravi, da med ptujskimi in ostalimi slovenskimi srednješolci, starimi od 15 do 18 let, obstajajo statistično značilne razlike v gibalni učinkovitosti in v telesnih razsežnostih pri obeh spolih, lahko sprejmemo delno, saj so razlike pomembne le pri približno tretjini antropometričnih mer in pri dobri polovici motoričnih testov. Drugi del **hipoteze 3**, ki pravi, da so se razlike v gibalni učinkovitosti in v telesnih razsežnostih med letoma 1994 in 2004 zmanjšale v korist ptujskih dijakov in dijakinj, lahko sprejmemo v celoti le pri podvzorcu dijakov. Razlike so se zmanjšale v korist ptujskih dijakov pri vrednostih šestih antropometričnih mer in pri rezultatih večine motoričnih testov. Izjeme, kjer se razlike med letoma meritev niso zmanjšale v korist ptujskih dijakov, so spremenljivke obseg podlahti, vse štiri kožne gube in dvigovanje trupa v 60-tih sekundah. Pri dijakinjah so se razlike med letoma 1994 in 2004 zmanjšale ali celo povečale v korist ptujskih dijakinj pri večini antropometričnih mer, izjema, kjer so se razlike zmanjšale v korist »neptujskih« dijakinj je spremenljivka *širina ramen*. Rezultati v motoričnih testih pa kažejo prav nasprotno, saj ostajajo razlike med letoma 1994 in 2004 praktično nespremenjene oziroma so se povečale v korist »neptujskih« dijakinj pri rezultatih večine motoričnih testov. Sklepamo lahko, da so ptujske dijakinje v primerjavi s slovenskimi vrstnicami nazadovale v gibalni učinkovitosti v letu 2004 v primerjavi z

letom 1994, medtem ko so ptujski dijaki, v primerjavi s slovenskimi vrstniki, napredovali v gibalni učinkovitosti v omenjenem obdobju.

Izbrani vzorec nam ne dovoljuje, da bi lahko ugotavljali razlike med ptujskim in slovenskim (»neptujskim«) vzorcem glede na starostne razrede ali med skupinami, ki pripadajo posameznim programom izobraževanja; gimnazijskemu, tehniškemu ali poklicnemu. Kljub temu lahko na osnovi izhodišč, ki smo jih podali v okviru opredelitve predmeta in problema ter na osnovi dobljenih rezultatov, sklepamo na nekatere zakonitosti, ki pogojujejo prirast kožnih gub. Predvsem želimo posebej izpostaviti občutno prirast srednjih vrednosti vseh štirih kožnih gub v letu 2004 glede na leto 1994 pri obeh spolih, velja za oba vzorca, ptujskega in »neptujskega«. Vrednost je nižja v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 edino pri »neptujskih« dijakinjah in sicer 5 odstotkov pri kožni gubi hrbta in 21,9 odstotkov pri kožni gubi stegna.

Za primerjavo naj spomnimo, da je na prehodu med petnajstim in šestnajstim letom starosti v obeh letih merjenja pri celotnem vzorcu slovenskih dijakov opazen padec vrednosti pri vseh štirih kožnih gubah, najverjetneje kot posledica še zmeraj intenzivne telesne rasti. Pri dijakih pride do povečanega prirasta pri kožnih gubah po sedemnajstem letu starosti. Pri istem vzorcu dijakinj je v tej starosti v obeh letih merjenja opazna prirast pri vseh štirih kožnih gubah in se v glavnem ohranja do osemnajstega leta starosti. Ker je za presnovo maščob za energijske potrebe telesa potrebna dolgotrajna in redna aerobna vadba, kot so na primer vzdržljivostni tek, kolesarjenje, plavanje, pohodništvo idr., je lahko bolj »sedeč« življenjski slog pri slovenskih dijakih in dijakinjah, eden od pomembnih razlogov za tako občutno prirast vseh štirih kožnih gub, kar potrjujejo tudi ugotovitve že opravljenih raziskav (Jurak, Kovač & Strel, 2006b). V zadnjih tridesetih letih sposobnost splošne vzdržljivosti, ki jo merimo s tekom 600 metrov pri otrocih in mladini stagnira, ali je v postopnem upadanju, velja za vse šoloobvezne starostne skupine. Med leti 1990 in 2000 se je splošna vzdržljivost pri otrocih zmanjšala za okrog 5 odstotkov, nekoliko več pri otrocih do 10. leta starosti in nekoliko manj pri mladostnikih od 15. do 19. leta starosti, med spoloma niso bile ugotovljene bistvene razlike (Strel et al., 2003a).

11 SKLEP

Z omenjeno raziskavo smo želeli ugotoviti razlike v gibalnih sposobnostih in telesnih razsežnostih med spoloma pri slovenski mladini, stari od 15 do 18 let, v letih 1994 in 2004. Prav tako smo želeli ugotoviti, kakšen je vpliv morfoloških značilnosti na gibalno učinkovitost v posameznem letu merjenja, ločeno glede na spol. Posebej nas je zanimalo, ali obstajajo razlike v gibalnih sposobnostih in telesnih razsežnostih med ptujskim in "neptujskim" vzorcem dijakov in dijakinj te starosti. Podatki, ki so uporabljeni v tej raziskavi, so bili zbrani v okviru raziskovalnega projekta Strela in sodelavcev z imenom »Analiza razvojnih trendov motoričnih sposobnosti in morfoloških značilnosti in relacij obeh s psihološkimi in sociološkimi dimenzijami slovenskih otrok in mladine med 7. in 18. letom starosti v obdobju 1993/94 – 2004«. Vzorec je zajemal skupaj 1396 dijakov in dijakinj v letu 2004 in skupaj 1352 dijakov in dijakinj v letu 1994. Vsi merjenci in merjenke so bili vključeni v proces šolske športne vzgoje in so bili v času meritev zdravi.

Zbrani podatki so bili vneseni in obdelani na oddelku za računalniško obdelavo podatkov Inštituta za kineziologijo Fakultete za šport v Ljubljani. S standardnimi postopki smo izračunali osnovne deskriptivne statistične parametre in dobili podatke o porazdelitvi uporabljenih spremenljivk. V prostoru antropometričnih mer in motoričnih testov smo ugotavljali multivariatne razlike pri srednješolski mladini v starosti od 15 do 18 let, posebej glede na spol in glede na leto merjenja (1994 in 2004) s pomočjo dveh multivariatnih analiz, in sicer variance in kovariance.

Motorične in morfološke dimenzije so soodvisne, saj morfološke značilnosti pogojujejo samo gibalno učinkovitost, v obdobju rasti pa gibalna dejavnost predstavlja prepotrebne impulze pri oblikovanju telesa otrok in mladostnikov. Odkrivanje tovrstnih zvez, kot je delež morfoloških značilnosti pri vplivu na gibalno učinkovitost, je pomembno za antropološko kineziologijo, tj. znanost, ki preučuje človekovo gibanje. V nalogi nas je zanimalo predvsem naslednje:

- Z izborom spremenljivk antropometričnih mer in gibalnih sposobnosti smo želeli pojasniti velikost in smer razlik v nekaterih gibalnih sposobnostih in telesnih razsežnostih glede na spol, v letih 1994 in 2004.
- Želeli smo ugotoviti, kakšen je vpliv morfoloških razsežnosti na gibalno učinkovitost v omenjenem obdobju. Z izločitvijo vpliva antropometrijskih značilnosti (parcializacija) smo nevtralizirali tisti del variabilnosti v gibalnem (motoričnem) izražanju, ki je posledica vpliva morfoloških značilnosti.
- Želeli smo pojasniti smer in velikost razlik v nekaterih gibalnih sposobnostih in telesnih značilnostih med ptujsko in »neptujsko« populacijo otrok in mladine, ki so stari od 15 do 18 let, ločeno glede na spol, v letih 1994 in 2004.

Za oceno telesnih razsežnosti je bilo uporabljenih štirinajst antropometričnih mer, od tega so bile uporabljene tri mere za oceno longitudinalne razsežnosti, prav tako tri mere za ugotavljanje voluminoznosti telesa, štiri mere za prečno razsežnost telesa in štiri mere za ugotavljanje podkožnega maščevja. Za oceno gibalne učinkovitosti je bilo uporabljenih trinajst merskih postopkov, od tega pet testov, s katerimi merimo energijsko komponento gibanja, z ostalimi osmimi testi pa smo izmerili informacijsko komponento gibanja. Znotraj energijske komponente gibanja pripadajo štirje motorični testi mehanizmu za regulacijo trajanja ekscitacije, en pa mehanizmu za regulacijo intenzivnosti ekscitacije. V okviru informacijske komponente gibanja pripada šest testov mehanizmu za regulacijo sinergistov in antagonistov, dva motorična testa pa mehanizmu za regulacijo strukturiranosti gibanja po modelu Gredlja in sodelavcev (1975).

Rezultate smo interpretirali v skladu s sodobnimi modeli, kjer je telesna zmogljivost otrok in mladine opredeljena z aerobno oziroma kardiorespiratorno zmogljivostjo, mišično močjo, mišično vzdržljivostjo, gibljivostjo, agilnostjo, ravnotežjem, reakcijski časom in sestavo telesa (body mass composition). Stopnjo telesne zmogljivosti srednješolcev smo pojasnili z vidika posameznikovih individualnih značilnosti kot so spol, starost, vrsta gibalne aktivnosti in kakovost njenega izvajanja ter z vidika življenjskega sloga. Vse ostale dejavnike, ki vplivajo na gibalno kompetentnost mladih, lahko interpretiramo iz vidika posameznikovih telesnih značilnosti in motoričnih

sposobnosti, različnih psihosocialnih značilnosti, vedenjskih vzorcev in nagnenj, ki se spreminjajo z rastjo in razvojem. Pri tem upoštevamo vpliv družinskega in socialnega okolja (staši, učitelji, trenerji, vrstniki, prijatelji, sošolci), vpliv institucij, kjer preživlja posameznik svoj čas (šola, društva, formalne in neformalne skupine) in vpliv kulturnega, socialnega ter političnega okolja (dostopnost športnih površin, šolski in zdravstveni sistem, prevozni sistem, kultura prehranjevanja).

Dobljeni rezultati celotnega vzorca slovenskih dijakov kažejo, da v obeh letih merjenja ni pomembnih odstopanj v dolžinskih in prečnih razsežnostih telesa, podobno velja za voluminoznost telesa, kjer so dijaki v letu 2004 nekoliko težji. Dijaki imajo v letu 2004 glede na leto 1994 bolj izraženo energijsko komponento gibanja (osnovna aerobna vzdržljivost) in prav tako informacijsko komponento gibanja, ko gre za hitrost izmeničnih gibov, sprintersko hitrost, gibljivost v ramenskem sklepu, gibljivost telesa in kolčnega sklepa in koordinacijo pri reševanju ritmičnih struktur.

Dijakinje celotnega slovenskega vzorca imajo v letu 2004 v primerjavi z letom 1994, višje vrednosti v dolžinski razsežnosti telesa (telesna višina, dolžina roke in noge) in pri podkožnem maščevju, ki je izrazitejše na bicepsu in na trebuhu, medtem ko sta v tem letu slabše izraženi kožni gubi stegna in hrbta. Napredek dijakinj v informacijski komponenti gibanja je v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 majhen, dijakinje so rahlo napredovale v hitrosti izmeničnih gibov, sprinterski hitrosti, v gibljivosti telesa, v gibljivosti v kolčnem in ramenskem sklepu in v koordinaciji pri reševanju ritmičnih struktur, nazadovale pa so v koordinaciji pri gibalnem reševanju prostorskih problemov

Pri obeh spolih so razlike v telesni višini med leti meritev majhne oziroma zanemarljive, kar lahko pomeni dvoje. Najprej, da gre za umiritev akceleraacijskih pojavov, ki je lahko posledica optimalnih življenjskih pogojev, s tem pa smo dosegli biološko mejo zmogljivosti pri tempu prirastka telesne rasti med generacijami (Štefancič et al., 1996). Lahko je to posledica preobremenjenosti šoloobveznih otrok in posledično spremenjenega življenjskega sloga, kjer je manj igrivosti in svobodno izražene gibalne dejavnosti. Vzrok je lahko tudi padec življenjske ravni, ki smo ji bili priča po letu 1990 in

se je odrazila bodisi na osebni ali družbeni standardu, v spremenjeni družbeni klimi (Topič & Sila, 2007). Mislimo predvsem glede finančne participacije in potrebnih vzpodbud pri vključevanju mladih v različne oblike športne dejavnosti bodisi na rekreativni, tekmovalni ali šolski ravni.

Rezultati multivariatne analize variance na celotnem vzorcu slovenskih dijakov in dijakinj in opravljene multivariatne analize kovariance, ko gre za primerjavo ptujske in slovenske populacije, kažejo, da največji delež variance razlik med spoloma generirajo naslednje spremenljivke: telesna višina, dolžina noge, širina ramen, skok v daljino z mesta, tek na 600 metrov in tek na 60 metrov. Omenjene spremenljivke torej v največji meri vplivajo na nastanek multivariatnih razlik med spoloma. Zraven naštetih spremenljivk so pri razlikovanju ptujske in neptujske populacije z vidika spola odgovorne predvsem tiste spremenljivke antropometričnih značilnosti in gibalnih sposobnosti, ki so pokazatelj telesne teže, obsege podlahti, kožne gube stegna in spremenljivka stopnjevalni tek, ki je pokazatelj osnovne aerobne vzdržljivosti.

Po opravljeni parcializaciji antropometričnih mer na celotnem vzorcu slovenskih dijakov in dijakinj v obeh letih merjenja je razvidno, da pri dijakih telesne razsežnosti učinkujejo krepilno na gibalno učinkovitost (gibalna učinkovitost se je poslabšala po izločitvi morfološkega vpliva), medtem ko pri dijakinjah učinkujejo zaviralno, saj se je gibalna učinkovitost izboljšala po izločitvi vpliva telesnih razsežnosti. Različen vpliv telesnih razsežnosti na gibalno učinkovitost glede na spol lahko pojasnimo z različnim telesnim zorenjem fantov in deklet v tem obdobju. Razlike najbolj nazorno prikazuje medletna prirast med petnajstim in šestnajstim letom starosti. V tej starosti namreč beležimo prirast telesne višine in zmanjšanje kožnih gub pri dijakih in prirast telesne teže in kožnih gub pri dijakinjah. Omenjeno razliko med spoloma utemeljujejo tudi biološkimi razlogi, saj je delež podkožnega balastnega tkiva v celotni sestavi telesa pri ženskem spolu večji v primerjavi z moškim spolom in je, kot je znano v negativni korelaciji z vsemi vrstami moči (Kurelič et al., 1975; Strel, 1976; Momirovič et al., 1989; Kondrič, 2000).

Pri dijakih beležimo v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 zlasti višje vrednosti kožnih gub in telesne teže, pomeni, da se je krepilni vpliv telesnih razsežnosti na gibalno učinkovitost zmanjšal v letu 2004 glede na leto 1994. Pri dijakinjah beležimo v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 različne vrednosti kožnih gub (prirast kožnih gub bicepsa in trebuha ter upad kožnih gub stegna in hrbta). Skupen zaviralni vpliv telesnih razsežnosti na gibalno učinkovitost je pri dijakinjah večji v letu 2004. Glede na smer vpliva morfoloških razsežnosti telesa po parcializaciji sklepamo, da so spremembe v telesnih razsežnostih fantov in deklet v tem starostnem obdobju v preučevanem desetletju (1994-2004) negativno vplivale na gibalno učinkovitost, kar pa se ne odraža v rezultatih gibalne učinkovitosti, zaradi domnevno dveh razlogov: zgodnejšega dozorevanja in posledično večje mišične moči ter kompenzatornih mehanizmov vadbe. Glede na medletne prirastke, različne vrednosti podkožnih gub pri dekletih v preučevanem desetletnem obdobju, umiritev akceleratorijskih pojavov ter izsledkov drugih avtorjev (Matejek, 2007; Strel et al., 2007a) domnevamo, da gre za pojav zgodnejšega biološkega dozorevanja, kar se kaže v nekoliko spremenjeni morfološki podobi in gibalni učinkovitosti dijakov in dijakinj. Na boljše rezultate v motoričnih testih pa lahko vpliva tudi boljša tehnika izvajanja testa.

Primer takšnega vpliva so doseženi rezultati v dolgotrajnih tekih, na katere sicer negativno vpliva podkožno maščevje (Strel, 2006a). Rezultati v dveh tovrstnih testih, *stopnjevalni tek* in *tek 600 metrov*, se kljub povečanju kožnih gub niso poslabšali, v prvem testu so se celo izboljšali. Z izboljšanjem tehnike teka je namreč mogoče uveljaviti biomehantične prednosti višjega težišča telesa (otroci so vse višji) in izboljšati rezultat v teku kljub slabši telesni zmogljivosti. Drug vidik je kakovost mišične mase glede na fiziološke procese. Oba motorična testa hipotetično merita osnovno aerobno vzdržljivost, vendar pa lahko dobljene razlike med leti merjenja v rezultatih obeh testov pri obeh spolih pojasnimo z načinom gibanja, ki ni enak pri obeh testih. Pri testu *tek 600 metrov* gre za linearno ciklično gibanje, kjer ni spremembe smeri in je tempo teka enak oziroma se spremeni dokaj enakomerno. Pri testu *stopnjevalni tek* pa merjenci v zaporednih intervalih povečujejo tempo teka in hkrati menjajo tudi smer teka. Sklepamo lahko, da na rezultat testa *stopnjevalni tek* poleg aerobne funkcionalne zmogljivosti vpliva tudi anaerobna funkcionalna zmogljivost.

Izboljšanje gibljivosti je pri obeh spolih v letu 2004 v primerjavi z letom 1994 lahko posledica nekoliko višjih vrednosti pri longitudinalnih razsežnostih v letu 2004, predvsem od 15. do 17. leta starosti. Gibljivost je edina gibalna sposobnost, ki se od leta 1970 nenehno izboljšuje (Strel et al., 2003a). Da so longitudinalne razsežnosti v pozitivnem odnosu z rezultati izmerjene gibljivosti, potrjujejo tudi druge opravljene študije (Agrež, 1976; Gredelj, 1976; Pistotnik, 1989).

Izboljšanje rezultatov v nekaterih drugih motoričnih testih lahko utemeljimo z rezultati nekaterih študij, da voluminoznost telesa pomembno pogojuje oziroma se odraža v manifestaciji moči dinamičnega tipa (sprint, skoki). Ta vpliv je izrazitejši, če je pri tem eliminiran faktor podkožnega maščobnega tkiva, ki je z vsemi oblikami moči v negativni korelaciji. Faktor longitudinalne dimenzionalnosti skeleta je v pozitivni korelaciji s poskoki in v negativni korelaciji s spremenljivkami, ki merijo repeticijo. Vzrok je biomehanične narave, saj longitudinalne mere predstavljajo neprimerne pogoje za posamezne mišične skupine, kjer sila gravitacije deluje na daljši ročici. Pri moškem spolu pomeni voluminoznost telesa v večji meri aktivno mišično maso v primerjavi z ženskim spolom, kjer je biološko gledano delež podkožnega maščevja, ki predstavlja balastno maso telesa večji in deluje negativno na razvijanje relativne telesne moči (na primer hitre moči). Pri ženskem spolu mišična masa proizvede manjšo količino sile glede na obseg aktivne mišice v primerjavi z moškim spolom, kjer je ta izkoristek višji (Kurelič, 1975; Strel, 1976; Momirovič et al., 1989; Kondrič, 2000). To velja po petnajstem letom starosti, ko je pri dekletih skoraj dosežena telesna višina in je porast voluminoznosti telesa predvsem posledica pridobivanja telesne teže manj pa mišične mase. V našem primeru je to še posebej simptomatično, saj je pri mladih v Sloveniji prisoten trend upadanja obsega prostočasne gibalne dejavnosti, posebej pri dekletih po petnajstem letu starosti. (Strel et. al., 2007d).

Vrednost tega dela naloge je torej spoznanje, da nastale spremembe v gibalni učinkovitosti, ki so izražene z rezultati motoričnih testov (manifestna raven), ne odražajo v celoti sprememb v latentnem morfološkem in motoričnem prostoru.

Rezultati raziskav gibalne učinkovitosti mladine v Podravski regiji (Strel et al., 2003a), kamor lahko prištevamo tudi ptujsko okolje, kažejo, da mladi iz te regije nekoliko zaostajajo v gibalni učinkovitosti v primerjavi s slovenskim povprečjem. Naši izsledki kažejo, da so ptujske dijakinje v primerjavi s slovenskimi vrstnicami v obdobju 1994-2004 nazadovale v gibalni učinkovitosti, medtem ko so ptujski dijaki v primerjavi s slovenskimi vrstniki napredovali. Menimo, da je slabša gibalna učinkovitost ptujskih dijakinj v primerjavi s slovenskimi vrstnicami predvsem posledica prirasti pri vseh štirih kožnih gubah, ki je v omenjenem obdobju večja pri ptujskih dijakinjah glede na slovenske. Menimo, da lahko nezdrava prehrana in pomanjkanje primerne vsakodnevne telesne obremenitve pogojujeta višjo prirast kožnih gub pri slovenskih in ptujskih dijakih in dijakinjah. Domnevamo, da je na ptujskem podeželju zaradi nekoliko nižje izobrazbene strukture prebivalcev tudi nekoliko nižji življenjski standard v primerjavi s slovenskim povprečjem. Pri nižjih socialnih slojih je prehrana manj kakovostna in urejena (Gabrijelčič Blenkuš, 2000), športno udejstvovanje pa redkejše (Jurak et al., 2003). Na prehrano pa ima vpliv tudi ponudba. Od izgradnje ŠC Ptuj v letu 1980 do danes ptujski dijaki in dijakinje nimajo organizirane tople prehrane, prehranjujejo se v šolskem bifeju, predvsem s hitro prehrano, kot so sendviči, hamburgerji, ocvrt krompir, hot dog, pecivo ipd. Šele v šolskem letu 2008/09 so srednje šole v Sloveniji ob finančni podpori Ministrstva za šolstvo in šport uvedle za dijake in dijakinje kosilo oziroma topel obrok.

Kljub dvigu materialne opremljenosti in števila športnih površin na prebivalca v zadnjem obdobju (Plestenjak, 2000), domnevamo, da je na podeželju celotna ponudba za ukvarjanje s športnimi aktivnostmi v prostem času manj kvalitetna v primerjavi z urbanim, mestnim okoljem. Ob dejstvu, da je v ruralnem okolju velikokrat tudi nekoliko nižji življenjski standard in nižja splošna izobrazba, lahko sklepamo, da na ptujskem podeželju starši nudijo svojim otrokom manj vzpodbud za športno udejstvovanje in temu primerno oblikujejo tudi njihov odnos do športne in nasploh gibalne dejavnosti. Tako se lahko na podeželju način preživljanja prostega časa pri mladih razlikuje od mestnega in primestnega okolja, kjer so mladi v prostem času najverjetneje športno dejavnejši. Zaradi

strojne mehanizacije se mladi na podeželju ne vključujejo več toliko v delovna opravila kot včasih.

Posledica je lahko drugačen življenjski slog in vrednote, ko gre za preživljanje prostega časa. Sklepamo, da je ob nezdravi prehrani gibalni primanjkljaj ptujskih dijakov in dijakinj prevelik, predvsem z vidika potrebnega presnovnega ekvivalenta, ki bi ustrezal kalorični vrednosti dnevno zaužite hrane. Posledica tega je višja prirast kožnih gub v primerjavi z neptujskim vzorcem šoloobvezne mladine. Hkrati pa ugotavljamo, da lahko pogojuje slabšo gibalno učinkovitost ptujskih dijakinj v primerjavi s slovenskimi vrstnicami premalo primernih vsebin, kot je recimo plesna dejavnost (plesne delavnice, aerobika idr.) in za te dejavnosti premalo usposobljenih vadbenih prostorov in vaditeljskega kadra v ptujskem okolju. Podatek, da so imele v šolskem letu 2007/08 samo štiri šole (Kidričevo, Olga Meglič, Markovci in Gorišnica) od skupaj trinajstih osnovnih šol, kolikor jih je v Upravni enoti Ptuj, vadbeni prostor za izvajanje plesnih dejavnosti, je zelo zgovoren. Od skupaj 25 športnih pedagogov, ki poučujejo športno vzgojo na omenjenih trinajstih osnovnih šolah, je bilo v tem letu 18 moških in 7 žensk. Na šestih šolah so bili samo moški učitelji. Večje število moških športnih pedagogov kaže na to, da je pri pouku športne vzgoje temu primerno manj »ženskih« športnih vsebin. Podobno je tudi na ptujskih srednjih šolah v zadnjem desetletju. V šolskem letu 2008/09 poučujejo športno vzgojo na Gimnaziji Ptuj štirje moški in dve športni pedagoginji, medtem ko je na šoli približno dve tretjini dijakinj v primerjavi z eno tretjino dijakov. Na srednje ekonomski šoli je razmerje med dijakinjami in dijaki podobno, dve tretjini dijakinj in ena tretjina dijakov, medtem ko je pri športnih pedagogih slika prav nasprotna, saj so v aktivu štirje moški športni pedagogi in samo ena ženska športna pedagoginja. Na poklicni in srednje kmetijski šoli je zaposlen samo en športni pedagog. Podatek, da poučujejo športno vzgojo na ptujskih srednjih šolah v izobraževalnih programih, kjer se vpisujejo dekleta, samo tri športne pedagoginje in 9 športnih pedagogov je dovolj zgovoren in kaže, da je temu primerno manj »ženskih« športnih vsebin pri športni vzgoji tudi v srednjih šolah.

V zadnjem času se je v ptujskem okolju izboljšala ponudba programov s področja plesa za otroke in mlade. V šolskem letu 2006/2007 je bilo v plesnem klubu »Mambo« iz Ptuja v vadbo vključenih okoli 150 otrok in mladih, v šolskem letu 2007/08 pa že okoli 250 in sicer največ osnovnošolcev, pri tem prevladujejo dekleta, teh je bilo približno 90%. V Sloveniji se je materialni položaj za športe, namenjene predvsem ženskam, z gradnjo in opremljanjem plesnih delavnic in fitnessov izboljšal (Plestenjak, 1999, 2000). Menimo, da je v Mestni občini Ptuj ponudba športov za dekleta zadovoljiva (odbojka, rokomet, ples, atletika, namizni tenis, plavanje, tenis...), kar pa ne velja za ptujsko podeželje, kjer razen redkih izjem (aerobika, judo, strelstvo) ni organizirane športne vadbe za dekleta. V prihodnje lahko pričakujemo, kot posledica boljše plesne in nasploh športne ponudbe za dekleta, podoben dvig deleža športno aktivnih deklet tudi v ptujskem okolju.

Sklepamo lahko, da je napredek ptujskih dijakov v gibalni učinkovitosti glede na svoje slovenske vrstnike v letu 2004 glede na leto 1994 v veliki meri posledica večjega števila strokovno usposobljenih športnih kadrov, s tem pa kakovostnejšega programiranja in vodenja procesa šolske športne vzgoje v omenjenem obdobju. Zagotovo pa je tudi posledica novo izgrajenih športnih dvoran pri nekaterih osnovnih in srednjih šolah (osnovne šole Majšperk, Gorišnica, Hajdina, Destrnik, Žetale, Gimnazija Ptuj) in novega atletskega štadiona pri ŠC Ptuj. Zgrajeni objekti predstavljajo boljše pogoje za šolsko športno vzgojo, za organizirano dejavnost v športnih klubih in nasploh za priložnostno športno dejavnost otrok in mladine, kjer je ponudba športnih vsebin za otroke in mlade nekoliko boljša za fantovsko populacijo v primerjavi z dekliško.

Prav tako je zgovoren podatek, da je v 20 športnih klubih ali društvih, ki ponujajo vadbene programe s področja 16-tih športnih panog, s katerimi se najpogosteje ukvarjajo mladi v Mestni občini Ptuj (atletika, badminton, gimnastika, judo, kegljanje, kolesarjenje, košarka, nogomet, namizni tenis, odbojka, plavanje, smučanje, streljanje, ples, rokomet in tenis), vključenih več fantov kot deklet. Ptujski dijaki so gibalno učinkovitejši v primerjavi s ptujskimi vrstnicami tudi zaradi večjega števila tistih športnih klubov, kjer vadijo izključno ali pretežno samo fantje (nogomet, rokomet, košarka, kolesarstvo, judo). Izjemi sta dva ženska nogometna kluba, in sicer na Ptujju in v Dornavi, ter ženski

rokometni klub na Ptuju. Razlika v številu vključenih je najverjetneje posledica velikega števila moških nogometnih klubov na ptujskem podeželju. Na Ptuju je odbojka izključno ženski šport, z njo se organizirano ukvarjajo dekleta v dveh odbojgarskih klubih. Deleži finančnih sredstev, ki jih je Mestna občina namenila za sofinanciranje programov s področja športa v letu 2006, kažejo, da je bilo več sredstev namenjenih za športne panoge, kjer so v vadbo vključeni predvsem fantje.

Šport je univerzalni korektivni dejavnik, saj učinkuje praktično proti pojavu vseh dejavnikov tveganja za nastanek kardiovaskularne bolezni (debelost, visok krvni pritisk, povišan delež sladkorja, inzulina in skupnega holesterola v krvi, povišan srčni utrip, presnovne motnje idr.) pri otrocih in adolescentih (Janssen, Wendy & Cramp, 2007; Ballantyne, 2008; McMurray et al., 2008). Primerna aerobna zmogljivost pa je ključnega pomena pri ohranjanju starosti primerne telesne zmogljivosti in potrebne prevencije proti dejavnikom tveganja za nastanek kardiovaskularne bolezni (Armstrong, 2001, Ballantyne, 2008, McMurray et al., 2008). Naši napotki za neposredno delo so zato usmerjeni k načrtovanju in izvajanju dodatnih aerobnih gibanj v srednji šoli. Zaradi vpliva, ki ga ima aerobna vadba na človekov organizem, predlagamo, naj športni pedagogi usmerjajo dijake in dijakinje k samostojnemu načrtovanju ter izvajanju teh aktivnosti v prostem času. Primerna aerobna vadba zagotavlja potrebne učinke na dihalni in srčno-žilni sistem in posledično regulira telesno težo (American College of Sport Medicine, 2000; Mišigoj–Durakovič et al., 2003), kar ima pozitiven učinek na gibalno učinkovitost (motorični status) in na telesne razsežnosti (morfološki status). Glede na trend upadanja moči rok, trupa in ramenskega predela pri otrocih in mladih, bi morali športni pedagogi v letni učni pripravi jasno predvideti tudi primerne ukrepe oziroma tovrstno vadbo za razvoj teh sposobnosti. Mlade v srednji šoli bi morali navajati k zdravemu načinu življenja, kamor spadajo zdravo prehranjevanje s primerno telesno aktivnostjo in primerni odnos med delom in počitkom, hkrati pa jih opozarjati na nevarne posledice uživanja opojnih substanc, kave in cigaret. Dijakom in dijakinjam bi morali nuditi dodatne vzpodbude in primerno mentorstvo pri opravljanju različnih seminarskih in raziskovalnih nalog, posebej glede medpredmetnega povezovanja pri vsebinah, kjer gre za širšo problematiko s področij športnega treniranja, športne

rekreacije, zdravega načina prehranjevanja in življenjskega sloga, gibalnega učenja, biomehničnega modeliranja, psihologije in sociologije športa idr. Ukinjanje ur športne vzgoje v srednjih šolah ne zagotavlja uresničevanja omenjenih ciljev, mladih pa ne motivira v zadostni meri h gibalni dejavnosti.

Posredovanje tovrstnih sporočil v okviru strokovno načrtovane šolske športne vzgoje (programiranje obsega in intenzivnosti vadbe, meritev napredka v različno dolgih časovnih ciklih, vpliv aerobne aktivnosti na srčno-žilne in respiratorne funkcije, uporaba različnih modelov ocenjevanja, medpredmetna naravnost idr), zagotavlja, ob doseganju željenih učinkov, tudi primeren odnos dijakov in dijakinj do tega predmeta in odpravlja pogoje za delitev dijakov in dijakinj na »boljše« in »slabše«, saj lahko pri slednjih z leti pojenja motivacija za športno dejavnost.

V vzgojno-izobraževalnih programih bi bilo treba ponuditi tista znanja športne znanosti, ki so dosežki in spoznanja mnogih znanstvenih disciplin oziroma so rezultat kros-disciplinarnih študij, predvsem pa ponujajo nova in poglobljena vedenja o človekovi večdimenzionalni naravi in njegovem obnašanju. To je pot, ki zagotavlja kakovostnejša spoznanja o mnogoterih učinkih gibalne dejavnosti na biopsihosocialno integriteto človeka, predvsem pa vedenja o komplementarni naravi in medsebojnem učinkovanju vseh človekovih dejavnosti, tako glede njegove temeljne eksistence kot tudi glede bogatenja prostega časa. Hkrati pa bi predstavljala uspešen in učinkovit način ozaveščanja in vrednotenja pomena gibalne dejavnosti pri šoloobveznih otrocih in mladini tudi pozneje v odrasli dobi.

Življenjski slog mladih, kjer primanjkuje potrebne aerobne aktivnosti, botruje povečani telesni teži in posledično prirasti kožnih gub. Kaj pogojuje razlike med spoloma, kako se spreminja vpliv posameznih dejavnikov in kako te razlike vplivajo na pokazatelje zdravja mladostnika, bo gotovo predmet prihodnjih preučevanj. Resnica o tem je pogojena z raziskovalčevim znanjem, z njegovo usmeritvijo in cilji preučevanja, življenjski slog mladih pa zahteva obravnavo v širšem družbenem kontekstu, zato bo v prihodnjih raziskovanjih potrebno sodelovanje mnogih institucij in različnih strok.

12 LITERATURA

Uporabljeni viri:

1. Agrež, F. (1973). *Faktorska struktura testov gibljivosti*. Magistrska naloga. Ljubljana: Visoka šola za telesno kulturo.
2. Agrež, F. (1976). *Struktura gibljivosti*. Doktorska disertacija. Zagreb: Sveučilišče u Zagrebu. Fakultet za fizičku kulturo.
3. Ambrožič F. (1996). *Linearni in nelinearni modeli povezav morfoloških in motoričnih spremenljivk*. Doktorska disertacija. Ljubljana: Fakulteta za šport.
4. American College of Sport Medicine (1993). Position and stand: Physical activity, physical fitness and hypertension. *Med Sci Sports Exerc* 1993; 25:1-10.
5. American College of Sport Medicine. (2000). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. Barry A. Franklin (Ur.). Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins.
6. Andersen, L.B., Froberg, K., Kristensen, P.L., & Møller, N.C. (2007). Physical activity and physical fitness in relation to cardiovascular disease in children, Chapter 3. V W. D. Brettschneider in R. Naul (Ur.), *Obesity in Europe: young people's physical activity and sedentary lifestyles (57-100)*. Sport prevalence among 5 year old children and 15 to 16 year old adolescents in Slovenia. *Zdravstveni vestnik*, 74, 753-759.
7. Andersen, L.B., Wedderkopp, N., Hansen, H.S., Cooper, A.R. & Froberg, K. (2003). Biological cardiovascular risk factors cluster in Danish children and adolescents the European Youth Heart Study. *Prev Med* 2003, 37: 363-367.
8. Ardern, C.I., Katmaryk, P.T., Janssen, J., Church, T.S. & Blair, S.N. (2005). Revised adult Treatment Panel III Guidelines and cardiovascular disease mortality in men attending a preventive medical clinic. *Circulation*, 2005/ 112: 1478-1485. American Heart Association.
9. Armstrong, N. & Welsman, J. (1994). Assessment and interpretation of aerobic function in children and adolescents. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 22, 435-476. V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine (97-110)*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije.

10. Armstrong, N., Kirby, B. J., McManus A. M. & Welsman, J. R. (1995). Aerobic fitness of pre-buscent children. *Annals of Human Biology*, 22, 427-441.
11. Armstrong, N., & Van Mechelen, W. (1998). How fit are children and youth? In Biddle, Cavill & Sallis (Eds). *Yung and active*. London, HEA, pp 69-97.
12. Armstrong, N. (2001). *Physical fitness, physical activity and physical education*. PEAI Conferences. Exeter: School of Postgraduate Medicine and Health Sciences University of Exeter, U.K.
13. Armstrong, N. (2007). Physical fitness and physical activity patterns in European youth, Chapter 2. V W. D. Brettschneider in R. Naul (Ur.), *Obesity in Europe: young people's physical activity and sedentary lifestyles* (25-56). Sport sciences international, vol. 4. Frankfurt am Main (etc.): Peter Lang.
14. Astrand, P.O. & Rodahl, K. (1986). *Textbook of Work Physiology*. New York: McGraw-Hill.
15. Avbelj, M., Saje Hribar, N., Seher Zupančič, M., Bracar, P., Kotnik, P., Iršič, A., Bratanič, N., Kržišnik, C., & Battalino, T. (2005). Overweight and obesity prevalence among 5 year old children and 15 to 16 year old adolescents in Slovenia. *Zdravstveni vestnik*, 74, 753-759. V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (61-78). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
16. Bala, G. (1977). Struktura antropometrijskih dimenzija kod osoba ženskog spola. *Kineziologija*, 7(1-2), 13-22.
17. Baylor College of Medicine (2008). Low physical fitness in childhood increases adolescent metabolic syndrome risk. V: C.M. Ballantyne (Ur.), *Lipids Online, educational resourches in atherosclerosis*. April 9, 2008. Baylor College of Medicine in Houston, Texas.
18. Bednarik, J. et al., (1997). Ekonomski pomen slovenskega športa-financiranje športnih organizacij. V J. Strel (Ur.), *Šport v Sloveniji 92-96*, 79-102. Ljubljana. RS Ministrstvo za šolstvo in šport.
19. Beunen, G., Lefevre, J., Claessens, A., Lysens, R., Maes, H., Renson, R., et al., (1992). Age-specific correlations analyses of longitudinal physical fitness in men. *European Journal Of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 64, 538-545. V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (203-219). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.

20. Beunen, G.P., Malina, R.M., Vant Hoff, M.A. Simons, J., Ostyn, Renson, M. & Van Gerven, D. (1988). *Adolescent Growth and Motor Performance*. Champaign-Illinois. Human Kinetics Books.
21. Blair, S.N., Cooper, K.H, Gibbons, L.W. & Pollock, M. (1983). Changes in coronary heart disease risk factors associated with increased treadmill time in 753 men. *Am J Epidemiol* 1983, 118:352-359.
22. Blair, S.N., Kampert, J.B., Kohl, H.W. III, Barlow, C.E., Macera, C.A., Paffenbarger, R.S.Jr, Gibbons, L.W. (1996). Influences of cardiorespiratory fitness and other precursor on cardiovascular disease and all-cause mortality in men and women. *JAMA*. 276:205-210.
23. Blaškovič, M. (1979). Relacije morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti. *Kineziologija*, 9(1-2), 51-65.
24. Boreham, C.A., Twisk, J., Savage, M.J., Cran, G.W. & Strain, J.J. (1996). Physical activity, sports participation, and risk factors in adolescents. *Med Sci Sport Exerc* 1996; 29: 788-793.
25. Borms, J. (2002). Secular changes in sport. Vrije Universiteit Brussel, Faculty Phys. Ed. and Phys. Therapy, Department Human Biometry Brussels, Belgium. V: Milanović, D., Pot, F. (Ur.). *Kinesiology new perspectives*, 53-57. Zagreb: Faculty of Kinesiology, University of Zagreb.
26. Bouchard, C., Dionne, F.T., Simoneau, J.A. & Boulay M.R. (1992). Genetics of aerobic and anaerobic performances. *Exerc Sport Sci Rev*. 20:27-58.
27. Brage, S., Wedderkopp, N. & Ekelung, U. et al., (2004). Features of the metabolic syndrome are associated with objectively measured physical activity and fitness in Danish children: the European Youth Heart Study. *Diabetes Care* 27: 2141-2148.
28. Bravničar, M. (1987). *Antropometrija*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani. Fakulteta za telesno kulturo.
29. Bravničar-Lasan, M. (1996). *Fiziologija športa*. Ljubljana: Fakulteta za šport, inštitut za šport v Ljubljani in Viharnik d.o.o.
30. Bretschneider, W. & Raul, R. (2004). *Study on young people's lifestyle and sedentariness and the role of sport in the context of education and as a means of restoring the balance*. Final report. Paderborn: University of Paderborn and Council of Europe.

31. Bretschneider, W. & Raul, R. (2007). Obesity in Europe: young people's physical activity and sedentary lifestyles. *Sport sciences international*, vol. 4. Frankfurt am Main (etc.): Peter Lang.
32. Brodar V., Štefančič M. & Tomazo-Ravnik T. (1987). *Somatotipska variabilnost rasti in razvoja*. Zaključno poročilo. Ljubljana: Inštitut za biologijo Univerze v Ljubljani.
33. Bučar-Pajek, M. (2003). *Dejavniki uspešnosti programa akrobatike za študente na fakulteti za šport*. Doktorska disertacija. Ljubljana: Univerza v Ljubljani. Fakulteta za šport.
34. Bučar-Pajek, M., Strel, J. & Kovač, M. (2004a). Spremembe indeksa telesne mase in porast debelosti učenk starih 7-10 let [Changes in body mass index and prevalence of obesity for schoolgirls, aged 7 to 10 years. V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (61-78). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
35. Bučar-Pajek, M., Strel, J. & Kovač, M. (2004b). Naraščanje prekomerne telesne teže in debelosti šoloobveznih otrok v starosti od 7 do 10 let. – nova epidemija dejavnika tveganja. V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (61-78). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
36. Burrmann, U. (2003). Bericht zum Bewegungsstatus von Kinder und Jugendliche in Deutschland. *Sportwissenschaft* 33(3), 311-316.
37. Butcher, J. (1985). Longitudinal analysis of adolescent girl's participation in physical activity. *Sociol. Sport J.* 2:130-143.
38. Cankar, F. (1999). Ocenjevanje športne vzgoje bo žarišče negotovosti. *Šport*, (4), 5-11. V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (131-139). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev, 2007.
39. Casperson, C. J., Powell, K. & Christenson, G. (1985). Physical activity, exercise and physical fitness: Definitions and distinctions of health-related. *Public Health reports*, 100, 126-131.
40. Cesar, P. (2006). So današnja dekleta res debela? V M. Kovač in A. Rot (Ur.), *Zbornik referatov 19. strokovnega posveta športnih pedagogov Slovenije* (115-118). Murska Sobota: Zveza društev športnih pedagogov Slovenije.

41. Chen, W., Srinivasan, SR, Elkaswabany, A. & Berenson, G.S. (1999). Cardiovascular risk factors clustering features of insulin resistance syndrome in biracial population of children, adolescents, and young adults. *Am J Epidemiol* 1999, 150:667-674.
42. Coates, T., Jeffery, R.W. & Slinkard, L.A. (1981). Heart healthy eating and exercise: introducing and maintaining changes in health behavior. *AM. J. Public Health* 71:15-23.
43. Cordente-Martinez, C., Garci-Soidan, P., Sillero-Quintana, M. & Stirling, J. (2008). Analysis of the influence of several factors related to the bio-psycho-social health on the physical activity of adolescents in Madrid [CD-ROM]. Universidad Politecnica de Madrid. V Cabri, J. et al., (Ur.). *European College of Sport Science: Book of Abstracts of the Annual Congress of the European College of Sport Science. 9-12 July 2008, Estoril, Portugal*.
44. Cratty, B. J. (1986). *Perceptual Motor Development in Infants and Children*. 3rd Ed.
45. Cruz, M.L., Weigensberg, M.J, Huang, T.T, Ball, G., Shaibi, Q.O. & Goran M.I. (2004). The metabolic syndrome in overweight Hispanic youth and the role of insulin sensitivity. *J Clin Endocrinol Metab* 2004, 89:108-113.
46. Csábi Gy., Török, K. & Molnár, D. (2000). Presence of metabolic cardiovascular syndrome in obese children. *Eur J Pediatr* 2000; 159:91-94. MEDLINE.
47. Currie, C., Robertson, C., Morgan, A., Smith, R., Settertobulte, W., Samdal, O. et al., (2004). Young people's health in context. Health behavior in school-aged children (HBSC) study. International report from the 2001/2002 survey. (*Health policy for children and adolescents, no. 4*). Copenhagen: World Health Organization Region Office for Europe. V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (203-219). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
48. Davies, C.T.M., Godfrey, S., Light, M., Sargeant, A.J. & Zeidifard, E. (1975). Cardiopulmonary responses to exercise in obese girls and young women. *J Appl Physiol* 1975, 38:373-376.
49. De Ferranti, S.D. & Osganian, S.K. (2007). Epidemiology of paediatric metabolic syndrome and type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Vasc Dis Res* 2007, 4(4): 285-296.
50. De Knop, P., Engstroem, L. M., Skirstad, B. & Weiss, M., (1996). Worldwide Trends in Youth Sport. Champaign: Human Kinetics. V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (203-219). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.

51. Debevc, B. Jurančič, J. Kimovec, F. & Mencelj, M. (1940). Telesni razvoj slovenskega ljudskošolskega otroka. *Prosveta 1940*; IX, 1-2: 25-39.
52. Department of Health (2000). *National Diet and Nutrition Survey: Young People Aged 4 to 18*. London: HMSO.
53. Despres, J.P., (2005). Our passive lifestyle, our toxic diet, and the atherogenic/diabetogenic metabolic syndrome. *Circulation, 2004/112*: 453-455. American Heart Association.
54. Desprès, J.P. & Lamarche, B. (1994). Low intensity endurance exercise training, lipoproteins and the risk of coronary heart disease. *J Intern Med.* 236: 7-22.
55. Desprès, J.P., Lemieux, I. & Prud'homme, D. (2001). Treatment of obesity: need to focus on high risk abdominally obese patients. *BMJ.* 2001;322: 716-720.
56. Djordjevič, D. (1984). *Razvojna psihologija*. Gornji Milanovac: Dječje novine.
57. Doupona, M. (1996). *Socialno demografska struktura mater in očetov šoloobveznih otrok in njihov odnos do športa*. Doktorska disertacija, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
58. Doupona, M., & Petrovič, K. (2000). *Šport in družba*. Ljubljana. Univerza v Ljubljani. Fakulteta za šport.
59. Dovečar, F. (1993) *Spremembe značilnosti v rasti mladine v 42-letnem obdobju*. Doktorska disertacija. Ljubljana: Oddelek za biologijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.
60. *Družinska zdravstvena enciklopedija* (1992). Klabus, V. in Kocjan Barle, M. (Ur.). Ljubljana: Državna založba Slovenije, 1992.
61. Duncan, B. Boyce, W.T., Itami, R. & Paffenburger, N. (1983). A controlled trial of a physical fitness program for fifth grade students. *J. Sch. Health* 57:98-104.
62. Durning, J.V.G.A. (1992). Physical activity levels past and present. In Norgan (Ed.), *Physical Activity and Health*. University Press, Cambridge, pp. 20-27.
63. Dwyer, T., Coonan, W.E., Leich, D.R., Hetzel, B.S. & Baghurst, A.R. (1983). An investigation of the effects of daily physical activity on the health of primary school students in South Australia. *Int. J. Epidemiol.* 12: 308-312.

64. Eaton, W.O. & Enns, L.R. (1986). Sex differences in human motor activity level. *Psychol. Bull.* 100:19-28.
65. Eisenmann, J.C. (2007). Aerobic fitness, fatness and the metabolic syndrome in children and adolescents. *Acta Paediatrica*, 96(12): 1723-1729.
66. Ekblom, Ö., Oddsson K. & Ekblom, B. (2004). Health-related fitness in Swedish adolescents between 1987-2001. *Acta Paediatrica*, 93, 681-686.
67. Ekoe, L.M. (1989). Overview of diabetes mellitus and exercise. *Med Sci Sport Exerc* 1989; 21: 353-364.
68. Enciklopedija Slovenije -10 zvezkov (1996). Ljubljana: Mladinska knjiga.
69. Eriksson, K.F. & Lingard, F. (1991). Prevention of type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus by diet and physical exercise. The 6-year Malmo feasibility study. *Diabetologia* 1991; 34:892-898.
70. Estrabaud, P., P., Marigneux, C. & Tixier-Viricel, C. (2000). Baccalaurèat un exemple pratique d'èvaluation. *Éducation physique et sport*, 284, 23-25. V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (131-139). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
71. Eurofit (1993). *Hanbook for the EUROFIT test of Physical Fitness*. Strasbourg: Council of Europe.
72. European Seminar on Testing Physical Fitness: National Institute for Sport and Physical Education. Paris, 26-28 October 1978 (1979). Strasbourg: Council of Europe (Committee for the Development of Sport), (CDDS (79) 27).
73. Fripp, R.R., Hodgson, J.L., Kwiterovich, P.O., Werner, J.C., Schuler, H.G. & Whitman, V. (1985). Aerobic capacity, obesity, and atherosclerotic risk factors in male adolescents. *Pediatrics* 1985, 75: 813-818.
74. Frisch, R.E. (1983). Fatness, puberty and fertility: The effects of nutrition and physical training on menarche and ovulation. V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (151-163). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
75. Fuchs, R., Powell, K.E., Semmer, N.K., Dwyer, J.H., Lippert, P. & Hoffmeister, H. (1988). Patterns of physical activity among German adolescents: the Berlin-Bremen Study. *Prev. Med.* 17: 756-763.

76. Gabrijelčič-Blenkuš, M. (2000). *Prehrambene navade ljubljanskih srednješolcev (Eating habits of high school pupils in Ljubljana)*. Podiplomska naloga. Unpublished doctoral dissertation. Ljubljana: Medicinska fakulteta.
77. Gabrijelčič-Blenkuš, M. (2001). Nekater prehranjevalne navade ljubljanskih srednješolcev s poudarkom na razliki med spoloma. *Zdravstveno varstvo, 40 (Suppl), 135-143*. V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine (203-219)*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
78. Gabrijelčič-Blenkuš, M. (2004). Zdrava prehrana in gibanje za otroke in mladostnike. Pridobljeno 10.10.2007 iz: http://www.zzv-ce.si/aktualno/gradivo_za_medije/gradivo2004/pomoč_učiteljem_najstnikom.php. Celje: Zavod za zdravstveno varstvo Slovenije. V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine (203-219)*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
79. Gabrijelčič, M. (1968). *Korelacija između baterije nekih situacionih psihomotornih testova i kompleksnih sposobnosti u nogometu*. Magistrski rad. Zagreb: VŠFK.
80. Gallahue, D.L. (1982) *Understanding motor development in children*. New York: J. Wiley and Sons.
81. Gallahue, D.L. & Ozmun, J.C. (1998) *Understanding motor development: Infants children, adolescents, adults*, Boston: WCB/McGraw-Hill.
82. Gavarry, O., Giacomoni, M., Bernard, T., Seymat, M., & Falgairere, G. (2003). Habitual physical Activity in Children and Adolescents during School and Free Days. *Medicine & Science in sport & Exercise, 35(3), 525-531*.
83. Geenen, D.L., Gilliam, T.B., Crowley, D., Moorehead-Steffens, S.C. & Rosenthal, A. (1982). Echocardiographic measures in six to seven year-old children after an eight month exercise program. *AM. J. Cardiol. 49: 1990-1995*.
84. Geithner, C. A., Tomis, A. M., Eynden, B. V., Maes, H. M., Loos, R. J. F., Peeters, M., Claessens, A. L. M., Vlietink, R., Malina, R. M., & Beunen, G. P. (2004). Growth in Peak Aerobic Power during Adolescence. *Medicine & Science in sport & Exercise. 36(4), 1616-1624*.
85. Gortsila, E., Maridaki, M., Philippou, A. & Bogdanis, G. (2008). Differences in body mass index between children living in large urban cities and small provincial towns. University of Athens [CD-ROM]. V Cabri, J. et al., (Ur.). *European College of Sport Science: Book of Abstracts of the Annual Congress of the European College of Sport Science. 9-12 July 2008, Estoril, Portugal*.

86. Goss, J.E. Cardiovascular adaptation to sustained aerobic exercise. V Appenzeller, O. Atkins, R. (Ur.) *Sport medicine*. Baltimore: Urban-Schwarzenberg, 1983; 117.
87. Gottlieb, N.H. & Chen, M. (1985). Sociocultural correlates of children sporting activities: their implications for heart health. *Soc. Sci. Med.* 21:533-539.
88. Grad, A., Škerlj, R. & Vitorovič, N. (1989). *Veliki angleško-slovenski slovar*. Ljubljana: Državna založba Slovenije.
89. Grant-Tomkinson, G., R., Léger, L. A., Olds, T. S. & Cazorla, G. (2003). Secular Trends in the Performance of Children and Adolescents (1980-2000). *Sport Medicine*, 33, 285-300.
90. Gredelj, M. (1976): *Latentna struktura motoričkih dimenzija nakon parcializacije morfoloških karakteristika*. Magistrski rad, Fakultet za fizičku kulturo, Zagreb.
91. Gredelj, M., Metikoš, D., Hošek, A. & Momirovič, K. (1975). Model hierarhijske strukture motoričnih sposobnosti. Zagreb: *Kineziologija* 5 (1-2), 7-81.
92. Grimston, S. K., Willows, N. D., & Hanley, D. A. (1993). Mechanical loading regime and its relationship to bone mineral density in Children. *Medicine & Science in sport & Exercise*. 93(25), 1203-1210.
93. Grundy, S.M., Brewer, B.H., Cleeman, J.I. Smith, S.C. & Lenfant, C. (2004). Definition of Metabolic Syndrome. *Circulation*, 2004/109: 433-438. American Heart Association.
94. Haag, H. (1995). Age dependent development of motor ability and improvement of skill. V: *Physical Education and Sports of Children and Youth, Bratislava: 330-335*.
95. Hardman, K. (1997). Tjelesni odgoj i socializacija – prošlost, sadašnjost i budućnost u međunarodnoj i usporednoj perspektivi. *Kineziologija*, 29 (1), 5-20.
96. Harrell, J. S., McMurray, R. G., Baggett, C. D., Pennell, M. L., Pearce P., & Bangdiwala, S.I. (2005). Energy Costs of Physical Activities in Children and Adolescents. *Medicine & Science in sport & Exercise*. 37(5), 329-336.
97. Harrison, G.A., Tanner, J.M., Pilbeam, D.R. & Baker, P.T. (1988). Human Growth and Constitution. V: *Human Biology*. Third edition. Oxford University Press 339-432.
98. Himberg, C., Hutchinson G., E. & Roussell, J., M. (2003). *Teaching Secondary Physical Education*. Champaign: Human Kinetics.

99. Holzweg, M. & Ketelhut, K. (2008). Physical activity, motor competence and health of children in dependence of social status. Humboldt University Berlin, Germany [CD-ROM]. V Cabri, J. et al., (Ur.), *European College of Sport Science: Book of Abstracts of the Annual Congress of the European College of Sport Science. 9-12 July 2008, Estoril, Portugal*.
100. Horga, S. (1993). *Psihologija sporta*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturo.
101. Horvat, L. (1994). Motorični in kognitivni razvoj v starostnem obdobju med 6 in 19 letom. V: Cankar, A. Kovač M. (Ur.). *Cilji šolske športne vzgoje – uvodna izhodišča* (str. 23–30). Ljubljana: Zavod za šolstvo in šport.
102. Horvat, L., & Magajna, L. (1989). *Razvojna psihologija*. Ljubljana: DZS.
103. Horvat, L. & Zupančič, M., (1995). Psihološko spremljanje osebnostnega razvoja dijakov športnikov. V A. Cankar in M., Kovač (Ur.), *Športni oddelek v gimnaziji* (246-272), Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo.
104. Hošek, A., Hofman, E. & Jeričević, B. (1982). Utjecaj latentnih morfoloških karakteristika na motoričke sposobnosti definirane u okviru standardnog strukturalnog modela. *Kineziologija*, 14(5), 109-115.
105. Hošek-Momirovič, A. (1975). *Struktura koordinacije*. Zagreb: Institut za kineziologijo FFK.
106. Hošek-Momirovič, A. (1981). Povezanost morfoloških taksona sa manifestnim i latentnim dimenzijama koordinacije. Zagreb: *Kineziologija*, 11 (4), 5-108.
107. Hu, G., Eriksson, J., Barengo, N.C., Lakka, T.A., Valle, T.I., Nissinen, A., Jousilahti, P. & Tuomilehto, J. (2004). Occupational, commuting, and leisure-time physical activity in relation to total and cardiovascular mortality among finnish subjects with type 2 diabetes. *Circulation*, 2004/110: 666-673. American Heart Association.
108. *Integralni razvoj Mestne občine Ptuj (2005)*. Ptuj: ZRS Bistra Ptuj, 2005.
109. Ismail, A.H. (1976a). Integralni razvoj: Teorija i eksperimentalni rezultati. *Kineziologija*, 6 (1 -2).
110. Ismail, A.H. (1976b). Povezanost izmedju kognitivnih, motoričkih in konativnih karakteristik. *Kineziologija*, 6 (1-2), 47-58.

111. Janssen, I. & Wendy- Cramp, (2007). Cardiorespiratory Fitness is strongly related to the Metabolic Syndrome in Adolescents. *Diabetes Care* 30: 2143-2144.
112. Jensen, A. R. (1987). Process differences and individual differences in some cognitive task. *Intelligence*, 11(107-136).
113. Jeriček, H. (2007). Predstavitev rezultatov raziskave *Z zdravjem povezano vedenje v šolskem obdobju 2006*. Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja RS, Center za promocijo zdravja.
114. Jošt, B., Dežman, B. & Pustovrh, J. (1992). *Vrednotenje modela uspešnosti v posameznih športnih panogah na podlagi ekspertnega modeliranja*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani. Fakulteta za šport v Ljubljani, Inštitut za kineziologijo.
115. Jurak, G., Kovač M. & Strel J. (2002). Spending of summer holidays of Slovenian secondary school children. *Acta Universitatis Carolinae, Kinanthropological*, 38 (1), 51-66.
116. Jurak, G., Kovač, M., Strel, J., Majerič, M., Starc, G. & Filipčič, T. (2003). *Sport activities of Slovenian children and young people during their summer holidays*. Ljubljana: University of Ljubljana, Faculty of Sport.
117. Jurak, G., Strel J. & Tušak M. (2004a). Analiza povezav med nekaterimi motoričnimi sposobnostmi in agresivnostjo učencev, starih 11, 13, 15 in 17 let. V M. Kovač, (Ur.), *Analiza nekaterih povezav gibalnih sposobnosti in telesnih značilnosti z drugimi razsežnostmi psihosomatskega statusa slovenskih otrok in mladine* (99-123). Ljubljana: Fakulteta za šport v Ljubljani, Inštitut za kineziologijo, 2004.
118. Jurak, G., Kovač M., Strel J., Bednarik J., & Starc, G. (2004b). Primerjava motoričnega fantov in deklet, starih 11, 13, 15 in 17 let. V: M. Kovač, (Ur.), *Analiza nekaterih povezav gibalnih sposobnosti in telesnih značilnosti z drugimi razsežnostmi psihosomatskega statusa slovenskih otrok in mladine* (29-39). Ljubljana: Fakulteta za šport v Ljubljani, Inštitut za kineziologijo, 2004.
119. Jurak, G., Kovač, M. & Strel, J. (2006a). Utjecaj programa dodatnih sati tjelesnog odgoja na tjelesni i motorički razvoj djece u dobi od 7 do 10 godina. *Kinesiology* 38 (2), 105-115.
120. Jurak, G., Kovač, M. & Strel, J. (2006b). Sporting lifestyle vs. »cigarettes & coffee« lifestyle of Slovenian high school students. *Anthropological notebooks*, 12 (2), 79-95. Slovene Anthropological Society 2006.

121. Jurak, G., Kovač, M., Strel, J. & Starc, G. (2007c). To je prenaporno zame: Opravičevanje pri športni vzgoji. V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (191-201). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
122. Jurak, G., Kovač, M. & Strel, J. (2007a). Prostočasna športna dejavnost mladih. V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (165-175). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
123. Jurak, G., Kovač, M. & Strel, J. (2007b). Šolsko okolje in družina kot oblikovalca življenjskega sloga mladih. V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (151-163). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
124. Jürimäe, T. & Jürimäe, J. (2000). Growth, Physical Activity and Motor Development in Prepubertal Children. Boca Raton, Florida: CRS Press.
125. Kališnik, M. (Ur.) (2007). Slovenski Medicinski slovar. Ljubljana: Medicinska fakulteta.
126. Kaplan, N., Devereaux, R.B. & Miller, H. (1994). Systemic hypertension. *JACC* 1994; 24: 885-888.
127. Kaplan, N. M. (1992). Exercise for the treatment of hypertension. Help or hype. *Am J Hypertension*, 1992; 5: 574-576.
128. Karpljuk, D. (1996). *Aerobne sposobnosti dijakov z vidika izbranih morfoloških in motoričnih razsežnosti ter odnosa do športa*. Magistrska naloga. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
129. Katzmarzyk, P.T., Srinivasan, S.R., Chen, W., Malina, R.M., Bouchard, C. & Berensen, G.S. (2004). Body mass index, waist circumference, and clustering of cardiovascular disease risk factors in a biracial sample of children and adolescents. *Pediatr* 2004, 114(2)198-205.
130. Kelishadi, R., Razaghi, E.M., Gouy, M.M. Ardala, G., et al. (2007). Association of physical activity and the metabolic syndrome in children and adolescents: Caspian study. *Horm Res* 2007, 67: 46-52.
131. Kemper, H.C.G. & Verschuur, R. (1900). Longitudinal study of coronary risk factors during adolescence and young adulthood – the Amsterdam growth and health study. *Pediatric Exercise Science*, 2, 359-371.

132. Killen, J.D., Telch, T.N. Robinson, T.N., Maccoby, N., Taylor, C.B. & Farquhar, J.W. (1988). Cardiovascular disease risk reduction for tenth graders: a multiple-factor school-based approach. *J.A.M.A.* 160:1728-1733.
133. Kinder, M. (1991). *Playing with Power in Movies, Teelvision and Video Games: From Muppet Babies to Teenage Mutant Ninja Turtles*. Berkeley: University of California Press. V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (29-34). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
134. Kline, S. (1993). *Out of the garden: Toys, TV, and Childrens Culture in the age of Marketing*. London: Verso. V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (29-34). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
135. Kociper, P. (2007). *Posredovanje povratnih informacij o otrokovem telesnem razvoju in gibalnem razvoju*. Diplomsko delo, Ljubljana: Fakulteta za šport. V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (7-27). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
136. Kondrič, M. (2000). *Promjene odnosa između nekih antropometrijskih osobina i motoričkih sposobnosti učenika od 7. do 18. godine*. Doktorska disertacija. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu. Fakultet za fizičku kulturo.
137. Kondrič, M. & Šajber-Pincolič, D. (1997). *Analiza razvoja nekaterih morfoloških značilnosti in motoričnih sposobnosti učencev in učenk v Republiki Sloveniji od 1988 do 1995*. Magistrska naloga. Ljubljana: Univerza v Ljubljani. Fakulteta za šport.
138. Kos, B. (1971). *Razvoj kloubni pohyblivosti v telesne vchove*. Praha: *Acta Universitatis Carolinae Gymnica* 7/2, 5-31.
139. Kos, V., Kos, M., Gregorič, M., Trpin, M. & Omejc, B. (2005). *Atlas Slovenije*. Ljubljana: Mladinska knjiga.
140. Košiček, M. (1965). *I vaše djete je ličnost*. Zagreb: Panorama.
141. Kovač, M. & Štihec J. (1988c). *Vpliv eksperimentalnega programa vadbe na razvoj nekaterih morfoloških in motoričnih razsežnosti 8-letnih učencev in učenk*. Magistrska naloga. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za telesno kulturo.

142. Kovač, M. & Novak, D. (1998a). Učni načrt. Program osnovnošolskega izobraževanja. Športna vzgoja. Ljubljana: Urad za šolstvo. V M., Kovač, G., Starc, M., Bučar (Ur.), *Analiza nekaterih povezav gibalnih sposobnosti in telesnih značilnosti z drugimi razsežnostmi psihosomatskega statusa slovenskih otrok in mladine* (132-139). Ljubljana: Fakulteta za šport. Inštitut za kineziologijo, 2004.
143. Kovač, M. & Novak, D. (1998b). Učni načrt. Program osnovnošolskega izobraževanja. Športna vzgoja. Ljubljana: Urad za šolstvo. V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (131-139). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
144. 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.
145. Kovač, M. & Novak, D. (1999b). Učni načrt: Program gimnazijskega izobraževanja. Športna vzgoja. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo. V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (131-139). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
146. Kovač, M., Strel, J., Jurak, G., Dežman, B., Rogelj, M., Lorenci, B. et al. (2001). Model zunanjega preverjanja znanja iz športne vzgoje ob koncu devetletke. *Zbornik 14. strokovnega posveta športnih pedagogov Slovenije - Uvajanje novosti pri šolski športni vzgoji* (38-56). V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (131-139). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
147. Kovač, M., Jurak, G. & Strel J. (2003). Predlog modela in meril te priporočila za oblikovanje ocene pri notranjem preverjanju in ocenjevanju znanja pri športni vzgoji. *Zbornik 16. strokovnega posveta športnih pedagogov Slovenije - Uvajanje novosti pri šolski športni vzgoji* (89-100). V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (131-139). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
148. Kovač, M., Strel J., & Tušak M. (2004a). Povezava inteligentnosti in manifestnega motoričnega prostora deklet, starih 10 do 18 let. V M., Kovač, G., Starc, M., Bučar (Ur.), *Analiza nekaterih povezav gibalnih sposobnosti in telesnih značilnosti z drugimi razsežnostmi psihosomatskega statusa slovenskih otrok in mladine* (50-62). Ljubljana: Fakulteta za šport. Inštitut za kineziologijo, 2007.

149. Kovač, M., Strel, J., & Starc, G. (2004b). Motorični razvoj deklet, starih od 10 do 18 let. V: M. Kovač, G. Starc, M. Bučar (Ur.), *Analiza nekaterih povezav gibalnih sposobnosti in telesnih značilnosti z drugimi razsežnostmi psihosomatskega statusa slovenskih otrok in mladine (17-28)*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za kineziologijo, 2004.
150. Kovač, M. (2006). When social becomes biological: The effect of different physical education curricula on motor and physical development of high-school girl. *Anthropological notebooks 12* (2), 97-112. Slovene Anthropological Society 2006.
151. Kovač, M., Strel, J. Jurak, G., & Starc, G. (2007a). *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine – Uvod*. V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine (7-27)*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
152. Kovač, M., Strel, J. Leskošek, B., Bučar, M., Starc, G. & Jurak, G. (2007b). Prekomerna telesna teža in debelost: zdravstveno tveganje sodobnega sveta. V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine (45-60)*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
153. Kovač, M., Leskošek, B., Strel, J.. (2007c). Socialna različnost pogloblja biološko: Škarje se čedalje bolj zapirajo. V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine (111-129)*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
154. Kovač, M., Leskošek, B. & Strel, J. (2007d). Morphological characteristics and motor abilities of boys following different secondary-school programmes. *Kinesiology 39/1*, (2007), 62-73.
155. Kovač, M., Jurak, G. & Strel, J. (2007e). Šolsko okolje in družina kot oblikovalca življenjskega sloga mladih. V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine (155-163)*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
156. Kovač, M. & Majerič M. (2007f). Gibalna in teoretična znanja otrok in mladine: O kognitivnih oblikovalcih zdravega življenjskega sloga. V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine (131-140)*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.

157. Kovač, M., Jurak, G., Starc, G., Kolar, E. & Strel, J. (2007g). Z okoljem se spreminjamo tudi sami: šport in družbene spremembe v zadnjih petnajstih letih. V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (35-44). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
158. Kraemer, P. D. (2002). Analyse et évaluation des contenus d'enseignement. *Éducation physique et sport*, 298, 32-35. V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (131-139). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
159. Kristan, S., (1992a). *Ocenjevanje šolske športne vzgoje - da ali ne?* Ljubljana: Zavod RS za šolstvo in šport. V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (131-139). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
160. Kristan, S., Cankar, A., Kovač, M. & Praček, T. (1992b). *Smernice šolske športne vzgoje*. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo in šport. V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (131-139). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
161. Kristan, S. (2001). Številčno ocenjevanje šolske športne vzgoje ni v skladu z nameni tega vzgojno-izobraževalnega področja. *Vzgoja in izobraževanja*, 2-3 (31), 119-220. V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (131-139). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
162. Kristan, S. (2007). Začasnost je mimo, prihodnost je tu. *Šport*, 55/4, 9-17. Ljubljana: Fakulteta za šport.
163. Kropelj, V.L., Škof, B. & Milič, R. (2002). Achievement of VO₂ plateau in children. V D. Milovanović in F. Prot (Ur.), 3rd International scientific conference Kinesiology: New Perspectives, Proceeding book (511-514). Zagreb: Faculty of kinesiology, University of Zagreb.
164. Kurelič N., Momirovič, K., Stojanovič, M., Šturm, J., Radojevič, D., & Viskič-Štalec, D. (1975). *Struktura i razvoj motoričkih i morfoloških dimenzija omladine*. Beograd: Inštitut za naučna istraživanja Fakulteta za fizičku kulturu Univerziteta u Beogradu.
165. Kurelič, N., Momirovič, K., Mrakovič, M., & Šturm, J. (1979). Struktura motoričkih sposobnosti i njihove relacije sa ostalim dimenzijama ličnosti. *Kineziologija*, 9 (1-2), 5-24.

166. Lachance, D., Almèras, N., Lemieux, I., Tremblay, A., Bouchard, C., Pérusse, L. & Després, J.P. (2004). Cardiorespiratory fitness and metabolic profile. Importance of visceral adipose tissue. *Can J Diabetes*. 28:252.
167. Lakka, H.M., Laaksonen, D.E., Lakka, T.A. et. al., (2002). The metabolic syndrome and total and cardiovascular disease mortality in middle-aged men. *JAMA*. 2002, 288: 2709-2716.
168. LaMonte, M.J, Eisenman, P., Adams, T.D., Shultz, B.B., Ainsworth, B.E.& Yanowitz, M.D. (2000). Cardiorespiratory fitness and coronary heart disease risk factors. *Circulation*, 2000/112: 505-512. American Heart Association.
169. LaMonte, M.J., Barlow, C.E., Jurca, R., Kampert, J.B., Church, T.S. & Blair, S.N. (2005). Cardiorespiratory Fitness is inversely associated with the Incidence of Metabolic Syndrome. *Circulation*, 2005/102: 1623. American Heart Association.
170. Lefèvre, J., Bouckaert, J. & Duquet, W. (1997). *De barometer van de fysieke fitheid van de Vlaamse jeugd*. Brussels: De resultaten, Sport, Bloso, 1998, 4 (16-22).
171. Leskošek, B., Kovač, M & Strel, J. (2007). A comparison of the physical characteristics and motor abilities of boys and girls attendig different of Slovenian youth. V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (45-60). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
172. Lindsay, P.H. & Norman D.A. (1972). Learning and cognitive development. V: Lindsay, P.H. & Norman, D.A. *Human information processing*, Academic press, New York, 1972, 466-499.
173. Lobstein, T., Baur, L., & Uauy, R. (2004). Obesity in Children and Young people: A Crisis in Public Health, *Obesity Reviws*, 5 (Suppl 1), 1-104.
174. Lowry, R., Kann, L., Colinss, J. L. & Kolbe, L. J (1996). The effect of socioeconomic status on chronic disease risk behaviors among US adolescents. *Journal of the American Medical Association*, 276 (10), 792-797. V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (111-129). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
175. Lunaček S., (1951). Telesni razvoj šolske mladine v primerjavi s predvojnim. *Sodobna pedagogika 1951*, 30-40

176. Lunaček, S. & Skerget, M. (1959). *Telesni razvoj šolske mladine v Sloveniji v letu 1959*. Ljubljana: Centralni higienski zavod. Oddelek za šolsko higieno.
177. Luria, A. R. (1983). *Osnovi neuropsihologije*. Beograd: Nolit.
178. Malina, R. M. & Katzmarzyk, P. T. (1999). Validity of the body mass index as an indicator of the risk and presence of overweight in adolescents. *American Journal of Clinic Nutrition*, 70, 131-16S. V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (61-78). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
179. Malina, R.M. (1991). Growth spurt, adolescent II. V: *Lerner, R.M., Petersen, A.C., Brooks-Gunn, J. Encyclopedia of adolescence*. Vol. I. New York: Garland Publishing.
180. Manson, J.E., Rimm, E.B., Stampfer, M.J., Colditz, G.A., Willett, W.C. Krolewvski, A.S., Rosner, B., Henekens, C.H & Speizer, F.E. (1991). Physical activity and incidence of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women. *Lancet* 1991; 336:774-778.
181. Marjanovič-Umek, L. (2001). Znanje v kontekstu poučevanja in ocenjevanja. *Sodobna pedagogika*, 52 (118), 30-39. V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (131-139). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
182. Markelj, N., (2003). Razvijanje kritičnega mišljenja pri pouku športne vzgoje. *Zbornik 16. strokovnega posveta športnih pedagogov Slovenije* (280-286). V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (131-139). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
183. Marshall, W.A (1978). Puberty. V: *Human Growth 2: Postnatal Growth*. New York: Plenum Press, 1978, 141-78.
184. Marshall, W.A. & J.M. Tanner (1969). Variations in pattern of pubertal changes in boys. *Archive of Disease Childhood*, 44: 291-303.
185. Marshall, W.A. & J.M. Tanner (1970). Variations in pattern of pubertal changes in boys. *Archive of Disease Childhood*, 45: 13-23.
186. Martin, R. J. F., Dore, E., Twisk, J., Van Praagh E., Hautier, C.A. & Bedu, M. (2003). Longitudinal Changes of Maximal Short-Term Peak Power in Girls and Boys during Growth. *Medicine & Science in sport & Exercise*. 36(4), 498-503.

187. Martins, C., Gaya, AR., Silva, F. & Mota, J. (2008). Relationships between cardiovascular risk factors, fitness and fatness in portuguese children and adolescents. Faculty of Sport - Porto University, Chatholic University of Brasilia, Portugal. V Cabri, J. et al., (Ur.), *European College of Sport Science: Book of Abstracts of the Annual Congress of the European College of Sport Science. 9-12 July 2008, Estoril, Portugal.*
188. Matejek, Č. (2007). *Spremembe v povezanosti gibalne učinkovitosti in telesnih razsežnosti desetletnih deklic med letoma 1993 in 2003.* Magistrska naloga. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
189. Maynard, E.J., Coonan, W.E., Worsley, A., Dwyer, T. & Baghurst, P.A. (1987). The development of the lifestyle education program in Australia. In: *Cardiovascular Risk Factors in Children: Epidemiology and Prevention*, B.S. Hetzel & G.S. Berenson (Eds). Amsterdam: Elsevier.
190. McMurray, R.G., Bangliwala, S.I., Harrell, J. & Amorin, L.D. (2008). Adolescents with metabolic syndrome have a history of low aerobic fitness and physical activity levels. *Dinamic Medicine*, 2008/7:5. Department of Exercise & Sport Science, University of North Carolina, Chapel Hill, NC, USA.
191. Medved R., Barbir Ž., Brdarič R., Gjurič Z., Heimer S., Kesič B., Medved V., Mihelič Z., Pavšič-Medved V., Pečina M., Todorovič B., Tucak A. & Vukovič M. (1987). *Sportska medicina. Zagreb: Jugoslovanska medicinska naklada.*
192. Medved R., Jankovič, S. & Ivanek, M. (1992). Morfološke osobnosti studenata kineziologije muškega spola. *Kineziologija* 1992, 24(1-2), 24-26.
193. Metikoš, D. & Hošek, A. (1972). Faktorska struktura nekkih testova koordinacije. Zagreb: *Kineziologija* 1, 43-51.
194. Metikoš, D., Mišigoj-Durakovič, M. & Hofman, E. (1989). Kanonične relacije između morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti žena. *Kineziologija*, 22(2), 123-131.
195. Ministrstvo za šolstvo in šport Republike Slovenije (2005). *Popis pokritih in nepokritih športnih objektov v R Slovenij- 2005.* Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport Republike Slovenije.

196. Mišigoj-Durakovič, M., Bednarik, J., Berčič, H., Durakovič, Z., Findak, V., Heimer, S., Horga, S., Jurak, G., Kovač, M., Latin, V., Leskošek, B., Matkovič, B., Medved, R., Relac, M., Starc, G., Strel, J., Sušič, M., Škavič, J., Vojvodič, S. & Žugič, Z., (2003). *Telesna vadba in zdravje: znanstveni dokazi, stališča in priporočila*. Ljubljana: Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, Fakulteta za šport v Ljubljani, Kineziološka fakulteta Univerze v Zagrebu, Zavod za šport Slovenije.
197. Mišigoj-Durakovič, M., Heimer, S. & Matkovič, B. (1998). Morfološke i funkcionalne karakteristike studentske populacije Sveučilišta u Zagrebu. *Kineziologija*, 30(2), 31-37.
198. Mišigoj-Durakovič, M., Matkovič, B., & Medved, R. (1995). *Morfološka antropometrija u športu*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturo.
199. Molnar, D. & Porszasz, J. (1990). The effect of fasting hyperinsulinaemia on physical fitness in obese children. *Eur J Pediatr* 1990, 149: 570-573.
200. Momirovič, K. & Medved, R. (1969). *Faktorska struktura antropometrijskih variabli*. Zagreb: Inštitut za kineziologijo.
201. Momirovič, K. (1966). *Faktorska analiza antropometrijskih dimenzija vrhunskih sportaša*. Zagreb: Inštitut za kineziologijo.
202. Momirovič, K., Hošek, A., Džamonja, Z., & Gredelj, M. (1989). Utjecaj morfoloških karakteristika na rezultate u testovima fizičkih sposobnosti. *Kineziologija* 22(2), 141-146.
203. Momirovič, K., Hošek, A., Metikoš, D., & Hofman, E. (1984). Taksonomska analiza motoričkih sposobnosti. *Kineziologija*, 16(2), 115-132.
204. Momirovič, K., Mrakovič, M., Hošek, A. & Metikoš, D. (1987). Prilog poznavanju morfoloških obilježja studenata fizičke kulture. *Kineziologija* 1987, 19(1), 19-22.
205. Monteiro, M. & Moreira, M. (2008). Body composition, regular physical activity and aerobic ability in pubertarian children and adolescents. University of Trás-os-Montes e Alto Duoro, Portugal [CD-ROM]. V Cabri, J. et al., (Ur.), *European College of Sport Science: Book of Abstracts of the Annual Congress of the European College of Sport Science. 9-12 July 2008, Estoril, Portugal*.
206. Musek, J., (1982). *Osebnost*. Ljubljana: Dopolna delavska univerza Univerzum.

207. Nader, P.R., Taras, H.L., Sallis, J.F. & Patterson, T.L. et al. (1987). Adult heart disease prevention in childhood: a national study of pediatricians' practices and attitudes. *Pediatrics* 79:843-850.
208. O'Connell, J.K., Price, J.H., Roberts, S.M., Jurs, S.G. & MCKinley, R. (1985). Utilizing the health belief model to predict dieting and exercising behavior of obese and nonobese adolescents. *Health Educ. Q.* 12:343-51.
209. Parizkova J. (1996). *Nutrition, physical activity and health in early life*. Boca Raton, New York, London. CRC Pres: Tokyo.
210. Pavlovič, M. (1982). *Analiza odnosov kognitivnih razsežnosti in koordinacijskih sposobnosti mladih košarkarjev*. Ljubljana: Visoka šola za telesno kulturo. Inštitut za kineziologijo.
211. Petrovič, K. & Doupona, M. (1996). *Sociologija športa*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani. Fakulteta za šport.
212. Petrovič, K., Ambrožič, F., Sila, B., Doupona, M. & Bednarik, J. (2000). *Športno rekreativna dejavnost v Sloveniji 1999*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, Inštitut za kineziologijo.
213. Piaget, J. & Inhelder, B. (1990). *Psihologija deteta*. Novi Sad, Sremski Karlovci: Izdavačka knjižarnica Zorana Stojanoviča.
214. Pinter, S. (1996). *Latentna struktura spremenljivk gibljivosti pred in po parcializaciji antropometričnih spremenljivk*. Doktorska disertacija. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
215. Pistotnik, B. (1989). *Objektivnost rezultatov linearnih merskih postopkov za ugotavljanje gibljivosti glede na morfološke značilnosti merjencev*. Ljubljana: inštitut za kineziologijo.
216. Pistotnik, B. (1991). *Ovrednotenje različnih merskih postopkov gibljivosti*. Doktorska disertacija. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
217. Pišot, R. (1997). *Model gibalnega prostora šestipolletnih otrok pred parcializacijo morfoloških značilnosti in po njej*. Doktorska disertacija, Ljubljana: Fakulteta za šport.
218. Pišot, R. & Planinšec, J. (2005). *Struktura motorike v zgodnjem otroštvu: motorične sposobnosti v zgodnjem otroštvu v interakciji z ostalimi dimenzijami psihosomatičnega statusa otroka*. Koper: Založba Annales, Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče, Inštitut za kineziološke raziskave.

219. Planinšec, J. (2003). Notranje ocenjevanje znanja pri športni vzgoji v osnovni šoli. *Zbornik 15. strokovnega posveta športnih pedagogov Slovenije - Uvajanje novosti pri šolski športni vzgoji* (101-108). V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (131-139). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
220. Planinšec, J. & Strel, J. (2004). Povezava motoričnih sposobnosti s fluidno inteligentnostjo pri fantih, starih 10, 12 in 14 let. V: Kovač, M., (Ur.). *Analiza nekaterih povezav gibalnih sposobnosti in telesnih značilnosti z drugimi razsežnostmi psihosomatskega statusa slovenskih otrok in mladine* (63-79). Ljubljana: Fakulteta za šport v Ljubljani, Inštitut za kineziologijo, 2004.
221. Plestenjak, M. (1999). Pregled investicij v športne objekte v letu 1998. *Šport mladih. Informator*, 2, 35-36. Ljubljana. Ministrstvo za šolstvo in šport. Zavod za šport Slovenije.
222. Plestenjak, M. (2000). Razvitost športnih objektov. *Šport mladih. Informator* 2,10/11.
223. Pocock, N.A., Eisman, J.A., Hopper, J.L., et al. (1987). Genetic determination of bone mass in adults twin study. *J Clin Inves* 1987; 80: 706-710.
224. Pogačnik, V. (1995). *Pojmovanje inteligentnosti*. Radovljica: Didakta.
225. Poplak, R. (2008). *Canadian living: Health: Prevention: Metabolic syndrome and physical fitness*. www.canadianliving.com.
226. Przeweda R. & Dobosz, J. (2003). Growth and physical fitness of Polish youths in two successive decades. *Journal of Sport Medicine and Physical Fitness*, 43, 465-474.
227. Reiter, E.O., M.M. & Grumbach (1982). Neuroendocrine control mechanisms and the onset of puberty. *Annual Review of Physiology*, 44:595-613.
228. Riddoch, C., Andersen, L. B., Wedderkopp, N., Harro, M., Klasson-Heggbom, L., Sardinha, L. B., Cooper, A. R., & Ekelund, U. (2004). Physical Activity Levels and Patterns of 9 – and 15 –yr – old European Children. *Medicine & Science in sport & Exercise*. 36(4), 86-92.
229. Rizzo, N.S., Ruiz, J.R. Hurtig-Wennlof, A., Ortega, F.B. & Sjostrom, M. (2007). Relationship of physical activity, fitness and fatness with clustered metabolic risk in children and adolescents: The European Youth Heart Study. *J Pediatr* 2007, 150: 388-394.

230. Rowland, T. W. (1985). Aerobic response to endurance training in prepubescent children: a critical analysis. *Medicine & Science in sport & Exercise*. 85(17), 493-497.
231. Rowland, T. W. (1990). *Exercise and Children's Health*. Champaign. IL: Human Kinetics.
232. Rychtecký, A. (2004). *Study on young people's lifestyles and sedentariness and the role of sport in the context of education and as a means of restoring the balance. Czech, Polish, Slovake, and Slovenian cases*. Czech Republic: Charles University of Pragua.
233. Sallis, F., J., Prochaska, J. & Taylor, C. (2000). A review of correlates of physical activity of children and adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(5), 963-972.
234. Sallis, F., J., Simons-Morton, B., Stone, E., Corbin, C., Epstein, L., Faucette, R. et. al. (1992). Determinants of physical activity and interventions in youth. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 24(6), 248-257.
235. Santos, D., Silva, A., Santa-Clara, H., Cristóvão, P. & Sardinha, L. (2008). Determinant factors of cardiorespiratory fitness in caucasian and african portuguese adolescents. Faculty of Human Kinetics, Portugal [CD-ROM]. V Cabri, J. et al., (Ur.), *European College of Sport Science: Book of Abstracts of the Annual Congress of the European College of Sport Science*. 9-12 July 2008, Estoril, Portugal.
236. Scarpa, S., Ventura, L. & Carraro, A (2008). Relationships between physical self-description and physical performance in italian adolescents. University of Padua [CD-ROM]. V Cabri, J. et al., (Ur.), *European College of Sport Science: Book of Abstracts of the Annual Congress of the European College of Sport Science*. 9-12 July 2008, Estoril, Portugal.
237. Shepard, R.J., Jequier, J.C., Lavallee, H., LaBarre, R. & Rajic, M. (1980). Habitual physical activity: effects of sex, mlieu, season, and required activity. *J. Sport Med. Phys. Fitness* 20:55-66.
238. Simons, J., Beunen, G.P., Renson, R., Claessens, A.L.M., Vanreusel, B., & Lefevre J.A.V. (1990): *Growth and Fitness of Flemish Girls*. Illinois: The Lueven Growth Study. Human Kinetics Books, Champaign.
239. Simons-Morton, B.G., Parcel, G.S. & Baranowski, T.R. (1991). Promoting healthful diet and physical activity among children: rusults of a scool-based intervention study. *Am. J. Public Health* 81:986-991.

240. Smith, A., Gren, K. & Roberts, K. (2004). Sports participation and the »obesity/health crisis«. *International review for the sociology of sport*, 39(4), 464-475.
241. Starc, G. & Kovač, M. (2007). Življenjski slog otrok in mladine med izbiro in določenostjo. V M. Kovač in G. Starc (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (29-34). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
242. *Statistični letopis Republike Slovenije* (2006). Ljubljana: Statistični urad RS, Ljubljana, Vožarski pot 12.
243. Steele, R., Brage, S., Corder, K., Wareham, N.J. & Ekelund, U. (2008). Physical activity, cardiorespiratory fitness, and the metabolic syndrome in youth. *Journal of Applied Physiology*, 2008/105:342-352. Medical Research Council, Institute of Metabolic Science, Cambridge, United Kingdom.
244. Stojanovič, M., Momirovič, K., Vukosavljevič, R. & Solarič, S. (1975). Struktura antropometrijskih dimenzija. *Kineziologija*, 5(1-2), 193-205.
245. Strel, J. (1976). *Spremembe relacij med nekaterimi antropometričnimi in motoričnimi karakteristikami v obdobju od 11. do 15. leta*. Magistrsko delo. Ljubljana: Visoka šola za telesno kulturo. Inštitut za kineziologijo.
246. Strel, J. & Novak, D. (1980). *Zanesljivost in struktura testov koordinacije 11-letnih učencev*. Ljubljana: Fakulteta za telesno kulturo. Inštitut za kineziologijo.
247. Strel, J., (1981a). *Analiza relacij med koordinacijskimi in morfološkimi dimenzijami*. Doktorska disertacija. Ljubljana: Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani. Visoka šola za telesno kulturo v Ljubljani.
248. Strel, J. & Šturm, J., (1981b). *Zanesljivost in struktura nekaterih motoričnih sposobnosti in morfoloških značilnosti šestipolletnih učencev in učenk*. Raziskava. Ljubljana: Fakulteta za telesno kulturo. Inštitut za kineziologijo.
249. Strel, J. & Šturm J. (1982). *Ovrednotenje informacijskega sistema za ugotavljanje in spremljanje motoričnih sposobnosti in morfoloških značilnosti šolske mladine v RS Sloveniji*. Ljubljana: Fakulteta za telesno kulturo, Inštitut za kineziologijo.
250. Strel, J., Novak, H., Pisanski, M. Mesarič, V. & Štihec, J. (1993a). *Obremenjenost učencev z delom za šolo in stanje gibalnih sposobnosti in morfoloških značilnosti*. Ljubljana: Fakulteta za šport.

251. Strel, J. & Žagar, D. (1993b). *Povezanost med motorično učinkovitostjo in inteligentnostjo učencev in učenk*. V: Drugi mednarodni simpozij Šport mladih, Bled.
252. Strel, J., Šturm, J., Ambrožič, F., Leskošek, B. & Štihec, J. (1994). Spremljanje telesnega in gibalnega razvoja otrok in mladine v Republiki Sloveniji na osnovi »Informacijskega sistema za ugotavljanje, spremljanje in vrednotenje gibalnih sposobnosti in telesnih značilnosti šolske mladine v Republiki Sloveniji«. 1. slovenski kongres preventivne medicine (Bled, 1994). *Zdravstveno varstvo* 34 (5-8), 369-372. Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije.
253. Strel, J., Ambrožič, F., Kondrič, M., Kovač, M., Leskošek, B., Štihec, J. & Šturm, J. (1996a). *Športnovzgojni karton*. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport.
254. Strel, J., Šturm, J., Štihec, J., Kovač, M., Tušak, M., Ambrožič, F., & Leskošek, B. (1996b). *Analiza razvojnih trendov motoričnih sposobnosti in morfoloških značilnosti in relacij obeh s psihološkimi in sociološkimi dimenzijami slovenskih otrok in mladine med 7. in 18. letom starosti v obdobju 1970-1983-1993*. Zaključno poročilo. Ljubljana. Fakulteta za šport, Inštitut za kineziologijo.
255. Strel, J. & Kovač, M. (2002a). Selectivity and individualization within the curricula – a basis for further development of school sport. V: Milanović, D., Pot, F. (Ur.). *Kinesiology new perspectives*, (70-79). Zagreb: Faculty of Kinesiology, University of Zagreb.
256. Strel, J., Kovač, M., Leskošek, B., Jurak, G. & Starc, G. (2002b). Telesni in gibalni razvoj otrok in mladine v Sloveniji v letih 1990-2000. *Slovenska Pediatrija* 9(1), 90-101.
257. Strel, J., Kovač, M., Jurak, G., Bednarik, J., Leskošek, B., Starc, G., Majerič, M., & Filipčič, T. (2003a). *Nekateri morfološki, motorični, funkcionalni in zdravstveni parametri otrok in mladine v Sloveniji v letih 1990 – 2000*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani. Fakulteta za šport, Inštitut za šport.
258. Strel, J., Kovač, M., Rogelj, A., Jurak, G., Leskošek, B., Starc, G., Majerič, M., & Kolenc, M. (2003b). *Ovrednotenje spremljave gibalnega in telesnega razvoja otrok in mladine v šolskem letu 2001-2002 in primerjava nekaterih parametrov športno – vzgojnega kartona s šolskim letom 2000-2001 ter z obdobjem 1999-2000*. Zavod za šport Slovenije. Ljubljana, junij 2003.
259. Strel, J., Kovač, M. & Jurak, G. (2004a). *Study on young people's lifestyle and sedentariness and the role of sport in the context of education and as means of restoring the balance. Case of Slovenia*. Ljubljana: Fakulteta za šport.

260. Strel, J., Kovač, M. & Jurak, G. (2004b). *Pomen športa in izobraževanja pri preprečevanju sedečega način aživljenja in oblikovanju zdravega življenjskega stila otrok in mladine*. Ljubljana: Fakulteta za šport. V M., Kovač, G., Starc, M., (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (155-163). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
261. Strel, J., Kovač M., Starc, G., Bučar, M. & Emberšič, D. (2005). Analiza razvojnih trendov motoričnih sposobnosti in morfoloških značilnosti ter povezav obeh z drugimi bio-psiho-socialnimi razsežnostmi slovenskih otrok in mladine med 6. in 18. letom v obdobju 1970-1983-1993/1994-2003/2004. Raziskovalno poročilo. Ljubljana: Fakulteta za šport. V M., Kovač, G., Starc, M., (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (45-60). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
262. Strel (2006a). Correlation of physical characteristics and general endurance: A comparison of 7- to 19-year old pupils between 1983, 1993 and 2003. *Anthropological notebooks* 12 (2),113-128. Slovene Anthropological Society 2006.
263. Strel, J., Kovač, M., & Rogelj, A. (2006b). *Podatkovna zbirka Športnovzgojni karton – poročilo za šolsko leto 2005/2006 in nekatere primerjave s šolskim letom 2004/2005*. Ljubljana: Fakulteta za šport.
264. Strel, J. (2007). Aerobna zmogljivost v zadnjih tridesetih letih. V M., Kovač, G., Starc, M., (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (97-110). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
265. Strel, J., Kovač, M., Jurak, G., Starc, G., Bučar Pajek, M. & Leskošek, B. (2007a). Kako smo rasli v zadnjih tridesetih letih: Telesni razvoj otrok in mladine v zadnjih desetletjih. V M., Kovač, G., Starc, M., (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (45-60). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
266. Strel, J., Kovač, M., Jurak, G., Starc, G. & Leskošek, B. (2007b). Razvoj gibalnih sposobnosti v zadnjih desetletjih. V M., Kovač, G., Starc, M., (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (45-60). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
267. Strel, J., Starc, G. & Kovač, M. (2007c). *Podatkovna zbirka Športnovzgojni karton – poročilo za šolsko leto 2006/2007 in nekatere primerjave s šolskim letom 2006/2007*. Ljubljana: Fakulteta za šport.

268. Strel, J., Starc, G. & Sila, B. (2007d). Športne dejavnosti slovenske mladine med 15. in 18. letom [Sporting activities of the Slovenian youth between 15 in 18 years of age]. *Šport* 55(3), 43-48 (priloga). Ljubljana: Fakulteta za šport.
269. Strojnik, V., (1997). Spremljanje učinkov vadbe moči - primer iztegovalk nog. Ljubljana: *Šport XLV*; 4,37-41.
270. Stucky Ropp, R.C. & DiLorenzo, T.M. (1993). Determinants of exercise in children. *Preventive Medicine*, 22, 880-889. *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (29-34). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije, 2007.
271. Škerlj, B. (1950). *Fizično-pubertetni razvoj ljubljanskih srednješolcev*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, 1950.
272. Škof, B. & Milič, R. (2002). Delež energijskih sistemov pri teku na 600 in 2400 metrov pri otrocih različne starosti, *Šport*, 50 (3), 17-23, priloga.
273. Športni zavod Ptuj (2006). *Javni razpis za zbiranje predlogov za sofinanciranje programov športa v Mestni občini Ptuj v letu 2006*.
274. Štefančič, M., Arko U., Brodar V., Dovečar F., Juričič M., Macarol Hiti M., Leben Seljak P. & Tomazo-Ravnik T. (1996). Zdravstveno varstvo. *Ocena telesne rasti in razvoja otrok in mladine v Ljubljani*. Ljubljana: Oddelek za biologijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, Inštitut za varovanje zdravja R Slovenije.
275. Štemberger, V. (2003). *Kakovost športne vzgoje v prvem vzgojno-izobraževalnem obdobju devetletne osnovne šole*. Doktorska disertacija, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Pedagoška Fakulteta.
276. Štihec, J., & Strel, J. (1998). Analiza načina na koji učenci osnovnih i srednjih škola republike Slovenije provode ljetne praznike. *Kineziologija* 30 (1), 13-20.
277. Šturm, J. (1970). *Zanesljivost in factorska struktura 28 testov telesne zmogljivosti 8 in 12 letnih učenk in učencev nekaterih ljubljanskih osnovnih šol*. Ljubljana: Zbornik VŠTK.
278. Šturm, J. (1975). *Relacije telesne snage i nekih morfoloških i motoričkih karakteristika u manifestnom i latentnom prostoru*. Doktorska disertacija. Beograd: Fakultet za fizičku vaspitanje.
279. Šturm, J. (1977). *Zanesljivost motoričnih testov*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani. Visoka šola za telesno kulturo, Inštitut za kineziologijo.

280. Šturm, J. & Strel, J. (2002). *Gibalni in telesni razvoj osnovnošolcev Slovenije v obdobju 1970/71–1983*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
281. Šturm, J. & Strel, J. (1985). *Primerjava nekaterih motoričnih in morfoloških parametrov v osnovnih šolah SR Slovenije v obdobju 1970/71–83*. Zaključno poročilo. Ljubljana: Fakulteta za telesno kulturo, Inštitut za kineziologijo.
282. Šturm, J. & Strojnik, V. (1991). *Uvod v antropološko kineziologijo*. Univerza v Ljubljana. Fakulteta za šport.
283. Šturm, J., Strel, J. & Ambrožič, F. (1982). *Ovrednotenje informacijskega sistema za ugotavljanje in spremljanje motoričnih sposobnosti in morfoloških značilnosti šolske mladine v RS*. I.faza. Ljubljana: Visoka šola za telesno kulturo. Inštitut za kineziologijo.
284. Tancig, S. (1987). *Izbrana poglavja iz psihologije telesne vzgoje in športa*. Ljubljana: Fakulteta za telesno kulturo.
285. Tanner, J. M. (1971). Sequence, tempo and individual variation in the growth and development of boys and girls aged twelve to sixteen. *Daedalus* 100/ 4, 907-930.
286. Tanner, J.M, R.H. Whitehouse, E. Marubini & L.F. Resele (1976). *The adolescent growth spurt of boys and girls of the Harpenden growth study*. *Annals of Human Biology*, 3:109-126.
287. Tanner, J.M. (1970). Physical growth. V P.H. Mussen (Ed.), *Carmichael's manual of child psychology*. Volume 1(pp. 77-155). New York, Wiley.
288. Tavzes, M. (Ur.) (2002). *Veliki slovar tujk*. Ljubljana: Cankarjeva založba.
289. Telama, R., Yang, X., Hirvensalo, M. & Raitakari, O. (2008). Youth sport participation as basis for a physical active lifestyle and health. LIKES Research Institute, Finland [CD-ROM]. V Cabri, J. et al., (Ur.), *European College of Sport Science: Book of Abstracts of the Annual Congress of the European College of Sport Science. 9-12 July 2008, Estoril, Portugal*.
290. *The Eurofit tests of Physical Fitness* (1990). European Research Seminar. Izmir, 26-30 June 1990. Council of Europe (Committee for the Development of Sport), Strasbourg, 1992.
291. Thelen, E. (2000). Motor development as foundation and future of developmental psychology. *International Journal of Behavioral Development*, 24 (4), 385-397.

292. Thomas, J.R. & French, K.E. (1985). Gender differences in motor performance: a meta-analysis. *Psychol. Bull.* 98: 260-282.
293. Thompson, P.D., Cullinane, E., Sady, S.P., Flynn, M.M., Bernier, D.N. & Kantor, M.A., Saritelli, A.L. & Herbert, P.N. (1988). Modest changes in high density lipoprotein concentration and metabolism with prolonged exercise training. *Circulation* 1988; 78:25-34.
294. Tjønnå, A.E., Lee, S.J., Rognmo, Ø., Stølen, T.O., Bye A., Haram, P.M., Loennechen, J.P., et al. (2008). Aerobic Interval Training versus continuous moderate exercise as a treatment for the Metabolic Syndrome. *Circulation*, 2008/ 118: 346-354. American Heart Association.
295. Tomazo-Ravnik, T. (1986). *Dinamika rasti ljubljanskih osnovnošolskih otrok*. Magistersko delo. Ljubljana: Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani.
296. Tomazo-Ravnik, T. (1994). *Sestava telesa in človekov somatotip v juvenilnem obdobju*. Doktorska disertacija. Ljubljana: Univerza v Ljubljani.
297. Topič, M. & Sila, B., (2007). Oblike in načini športne aktivnosti v povezavi s socialno stratifikacijo. *Šport* 55/3, 12 -16 (priloga). Ljubljana: Fakulteta za šport.
298. Török, K., Szelényi, Z., Pórszász, J. & Molnár, D. (2001). Low physical performance in obese adolescent boys with metabolic syndrome. *International Journal of Obesity*, 25(7):96-970.
299. Trudeau, F. & Shepard, R.J. (2005). Contribution of school programmes to physical activity levels and attitudes in children and adults. *Sport Medicine* 35, 89-105. V M., Kovač, G., Starc, M., (Ur.), *Šport in življenjski slogi slovenskih otrok in mladine* (29-34). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport in Zveza društev športnih pedagogov Slovenije.
300. UMAR-Urad za makroekonomske analize in razvoj (2005). *Regije 2005 – izbrani socio-ekonomski kazalniki po regijah*. Ljubljana: Solos, 2005.
301. US Department of Health and Human Services (1996). *Physical activity and health*. A Report of the Surgeon General. Atlanta: US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion 1996.
302. Ušaj, A. (1996). *Kratek pregled osnov športnega treniranja*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

303. Ventura, A. K. Loken, E. & Birch, L.L. (2006). Risk profiles for metabolic syndrome in a nonclinical sample of adolescents girls. *Pediatr* 2006, 118(6): 2434-2442.
304. Verlič-Dekleva, B. (1996). Prostor in kakovost življenja. V: I. Svetlik, (Ur.), *Kakovost življenja v Sloveniji (233-252)*. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede.
305. Verschuur, R. & Kemper, H.C.G. (1981). Habitual physical activity in Dutch teenagers measured by heart rate. In: *Children and Exercise XI*, R.A., Binkhorst, H.C.G. Kemper, W.H.M. Saris (Eds.). Champaign. IL: Human Kinetics.
306. Viskič-Štalec, N. (1973). Image analiza sistema za strukturiranje kretanja kod 17-godišnjih učenica srednjih škola. *Zagreb: Kineziologija* 3/1, 15-25.
307. Viskič-Štalec, N. (1974). Relacije dimenzija regulacije kretanja sa morfološkim i nekim dimenzijama energetske regulacije. Magistrsko delo, Zagreb: Fakulteta za fizičku kulturo.
308. Walter, H.J., Hofman, A., Vaughan, R.D. & Wynder, E.L. (1988). Modification of risk factors for coronary heart disease: five-year results of a school based intervention trial. *N. Engl. J. Med.* 318:1093-1100.
309. Wedderkopp, N., Froberg, K., Hansen H.S. & Andersen, L.B. (2004). Secular trends in physical fitness and obesity in Dutch 9-years old girls and boys: Odense school child study and Danish substudy of the European youth heart study. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sport*, 14, 1-6.
310. Weiss, R., Dziura, J., Burget, T.S., Tamborlane, W.V., Taksali, S.E. et al. (2004). Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl Med* 2004, 350: 2362-2374.
311. Westerthal, M. (2003). *Physical activity and fitness among adolescent (sic) in Sweden with a 20-year trend perspective*. Doctoral Dissertation, Stockholm: Karolinska Institutet.
312. Weston, A.R., Duncan, J.M. & Hopkins, W.G. (1989). Physical activity of asthmatic and nonasthmatic children. *J. Asthma* 26:279-286.
313. Williams, M.A., Haskell, W.L., Ades, P.A., Amsterdam, E.A., Bittner, V., Franklin, B.A., Gulanick, M., Laing, S.T. & Stewart, K.J. (2007). Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease. *Circulation*, 2007/116: 572-584. American Heart Association.

314. Zanconato, S., Baraldi, E., Santuz, P., Rigon, F., Vido, L., Da Dalt, L. & Zacchello, F. (1989). *Eur J Pediatr* 1989, 148: 614-617.
315. Zupančič, M. (1994). Čustveni in moralni razvoj v starostnem obdobju med 6. in 19. letom. V A. Cankar in M. Kovač (Ur.), *Cilji šolske športne vzgoje – Uvodna izhodišča* (31- 43). Ljubljana: Zavod RS za šolstvo in šport.

Študijska literatura

1. Ambrožič, F., & Leskošek, B. (1999). *Uvod v SPSS*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani. Fakulteta za šport. Inštitut za Kineziologijo.
2. Bala, G. (1990). *Logičke osnove metoda za analizu podataka iz istraživanja u fizičkoj kulturi*. Novi Sad: Samozaložba.
3. Bednarik, J. (1995). Financiranje športa v državah Evropske unije in nekateri finančni viri v slovenskem športu. *Šport*, 43 (4), 5-8.
4. Beranič, L. (2002). *Športnorekreativna dejavnost odraslih prebivalcev Slovenije v povezavi z njihovimi socialno-demografskimi značilnostmi*. Magistrska naloga. Ljubljana: Fakulteta za šport.
5. Bravničar, M. (1987). *Antropometrija*. Ljubljana: Univerza E. Kardelja v Ljubljani. Fakulteta za šport.
6. Černigoj-Sadar, N. (1996). Prosti čas. V: I. Svetlik, (Ur.), *Kakovost življenja v Sloveniji* (str. 197-212). Ljubljana, Fakulteta za družbene vede v Ljubljani.
7. Dežman, B. & Erčulj, F. (2000) *Kondicijska priprava košarkarja*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani. Fakulteta za šport. Inštitut za šport.
8. Doupona, M. (1994). Etiologija zmot o vlogah dečkov – deklic v športu. Simpozij »Šport mladih«, Bled 1993. *Šport 4*, (1994) 19-20.
9. Doupona, M. (1994). *Šport, spol in vzgoja*. Magistrska naloga. Ljubljana: Filozofska fakulteta.
10. Doupona, M. & Petrovič, K. (1997). *Sport kao kakvoća življenja – slučaj mladih*. *Kineziologija* 29/1, 21-24.

11. Doupona, M., Petrovič, K., & Strel, J. (2004). Socialno-demografske značilnosti staršev osnovnošolskih otrok z vidika razlik med spoloma. V: M. Kovač, (Ur.), *Analiza nekaterih povezav gibalnih sposobnosti in telesnih značilnosti z drugimi razsežnostmi psihosomatskega statusa slovenskih otrok in mladine* (str. 163-175). Ljubljana: Fakulteta za šport. Inštitut za Kineziologijo.
12. Guyton, A., C. (1981). *Medicinska fiziologija*. Beograd-Zagreb: Medicinska knjiga, 1981.
13. Grafenauer, B. (2000). *Lokalna samouprava na Slovenskem*. Maribor: Univerza v Mariboru. Pravna fakulteta.
14. Hošek, A & Momirovič, K. (1983). *Neki metodološki problemi u ispitivanjima socijalne diferenciacije*. Zagreb: Institut za kineziologijo fakulteta za fizičku kulturo Sveučilišta u Zagrebu.
15. Hošek, A. & Džamonja, Z. (1987). Sport i socialna diferenciacija. *Kineziologija* 19/2, 103 -108.
16. Hošek-Momirovič, A. (1979). Utjecaj socioloških karakteristika na motoričke sposobnosti. *Kineziologija*, 9 (1-2), 107-124.
17. Jeršič, M. (1998). *Bližnja rekreacija prebivalcev Slovenije*. Ljubljana: Inštitut za geografijo.
18. Knap, Ž. (1971): Model za multivariantno analizo socialne mobilnosti in stratifikacije. V: *Antropos*, 1-2, (str. 99-114).
19. Koprivnjak, T. (1981). Vpliv socialnodemografskih značilnosti na stališče študentk Ljubljanske univerze na njihova stališča do telesne kulture. *TK*, 29 (3), 15-17.
20. Koprivnjak, T. & Ambrožič, F. (1987). *Izdelava instrumenta za merjenje stališč odraščajoče mladine do telesne vzgoje*. Ljubljana: Fakulteta za telesno kulturo. Inštitut za kineziologijo.
21. Koprivnjak, T. & Petrovič, K. (1981). *Vpliv nekaterih dejavnikov na stopnjo aktivnosti in psihomotorne sposobnosti mladine*. Ljubljana: Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani. Visoka šola za telesno kulturo. Inštitut za kineziologijo.
22. Leskovec B. (1999). *Šport v prostoru*. Ljubljana: Ministrstvo za okolje in prostor, Urad RS za prostorsko planiranje.

23. Leskovec, B. (1998). *Oblikovanje zasnove športa v prostoru z usmeritvami in pogoji za njeno izvajanje*. Ljubljana: Ministrstvo za okolje in prostor. Zavod Republike Slovenije za prostorsko planiranje.
24. Marjanovič-Umek, L., Zupančič, M., Fekonja, U., Kavčič, T., Svetina, M., Tomazo Ravnik, T. & Bratanič, B. (2004). *Razvojna psihologija*. Ljubljana: Znanstvenoraziskovalni inštitut Filozofske fakultete.
25. Mikič, B. (2000). *Psihomotorika*. Tuzla: Filozofski fakultet u Tuzli.
26. *Občine v Sloveniji* (1991). Popis 1991. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za statistiko.
27. Pavlovič, (1986). *Informacijska komponenta sistema košarkar*. Ljubljana: Fakulteta za telesno kulturo.
28. Petrovič, K. & Hošek, A. (1971). *Odredjivanje položaja sportske aktivnosti u strukturi manifestnih i latentnih dimenzija socialne stratifikacije*. Ljubljana: VŠTK, Inštitut za kineziologijo.
29. Petz, B. (1981). *Osnove statističke metode za nematematičare*. Zagreb: SNL.
30. Saksida S., & Petrovič, K. (1972). Teoretični model socialne stratifikacije. *Teorija in praksa* 9, (str. 1407-1419).
31. Sperryn, P.N. (1994). *Šport in medicina*. Ljubljana. DZS.
32. *Statistični letopis* (2005). Ljubljana. Statistični urad RS.
33. Strel, J., Cankar A. & Kovač M. (Ur.). *Cilji šolske športne vzgoje-Uradna izhodišča*. Ljubljana: Zavod za šolstvo in šport.
34. Strel, J. (1997). *Športno-vzgojni karton*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani. Fakulteta za šport.
35. Svetlik, I. (1996). *Kakovost življenja v Sloveniji*. I. Svetlik (Ur.). Ljubljana: Fakulteta za družbene vede v Ljubljani.
36. Šturm, J., Horga, S. & Momirovič, K. (1975). Kanoničke relacije između sposobnosti koje zavise od energetske regulacije i sposobnosti koje zavise od regulacije kretanja. *Kineziologija*, 1/2 (1975).

37. Šturm, J. & Strel, J. (1980). Povezanost ekonomske razvitosti občin v SR Sloveniji z nekaterimi morfološkimi in motoričnimi parametri učencev in učenk 1. in 5. razredov osnovnih šol. *Kineziologija*, 1980/3.
38. Tušak, M. (2001). *Psihologija športa mladih*. Ljubljana: Zavod za šport Slovenije.
39. Tušak, M., & Bednarik, J. (2000). *Nekateri psihološki, socialni in ekonomski vidiki športa v Sloveniji*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani. Fakulteta za šport.
40. Viskič-Štalec, N. (1989). Prilog proučavanja strukture motoričkih dimenzija. *Kineziologija* 21, (1), 1-23.
41. Zupančič, M. (1994). Čustven, družbeni in moralni razvoj v starostnem obdobju med 6. in 19. letom. V: Cankar, A., Kovač, M., (Ur.). *Cilji šolske športne vzgoje-Uvodna izhodišča*, (31-43). Ljubljana: Zavod RS za šolstvo in šport.

13 PRILOGE

13.1 PRILOGA 1

13.1.1 MULTIVARIATNE RAZLIKE V PROSTORU SPREMENLJIVK MORFOLOŠKIH ZNAČILNOSTI TELESA IN GIBALNIH SPOSOBNOSTI NA VZORCU SLOVENSКИH SREDNJEŠOLCEV

Preglednica 104: Multivariatne razlike v prostoru spremenljivk motoričnih sposobnosti glede na telesno višino

Kovariata	Spremenljivke	SS	df	MS	F	p	η^2 part
ATV	mtap20	397,872	1	397,872	15,746	,000	,006
	msdm	10884,499	1	10884,499	32,214	,000	,012
	mt60	435,620	1	435,620	9,081	,003	,003
	mpon	1869,189	1	1869,189	2,719	,099	,001
	mprk	162,543	1	162,543	2,759	,097	,001
	mprks	42,028	1	42,028	,757	,384	,000
	mzvi	519,749	1	519,749	2,113	,146	,001
	mbob	297,006	1	297,006	17,335	,000	,006
	mflam	21,444	1	21,444	,647	,421	,000
	mstop	,154	1	,154	,049	,825	,000
	m600m	1241,360	1	1241,360	3,070	,080	,001
	mvzg	2195,312	1	2195,312	6,101	,014	,002
	mdt60	6,420	1	6,420	,079	,779	,000

Preglednica 105: Multivariatne razlike v prostoru spremenljivk motoričnih sposobnosti glede na dolžino roke

kovariata	spremenljivke	SS	df	MS	F	p	η^2 part
ADR	mtap20	,360	1	,360	,014	,905	,000
	msdm	3015,242	1	3015,242	8,924	,003	,003
	mt60	47,359	1	47,359	,987	,320	,000
	mpon	8061,140	1	8061,140	11,727	,001	,004
	mprk	1175,369	1	1175,369	19,954	,000	,007
	mprks	1431,160	1	1431,160	25,792	,000	,009
	mzvi	5547,006	1	5547,006	22,555	,000	,008
	mbob	1,302	1	1,302	,076	,783	,000
	mflam	56,715	1	56,715	1,710	,191	,001
	mstop	2,495	1	2,495	,790	,374	,000
	m600m	2272,300	1	2272,300	5,620	,018	,002
	mvzg	3949,438	1	3949,438	10,976	,001	,004
	mdt60	304,310	1	304,310	3,724	,054	,001

Preglednica 106: Multivariatne razlike v prostoru spremenljivk motoričnih sposobnosti glede na telesno težo

kovariata	spremenljivke	SS	df	MS	F	p	η^2 part
ATT	mtap20	178,022	1	178,022	7,045	,008	,003
	msdm	4362,121	1	4362,121	12,910	,000	,005
	mt60	139,372	1	139,372	2,905	,088	,001
	mpon	11648,476	1	11648,476	16,946	,000	,006
	mprk	8,931	1	8,931	,152	,697	,000
	mprks	16,802	1	16,802	,303	,582	,000
	mzvi	46,979	1	46,979	,191	,662	,000
	mbob	38,991	1	38,991	2,276	,132	,001
	mflam	2,610	1	2,610	,079	,779	,000
	mstop	6,081	1	6,081	1,925	,165	,001
	m600m	4246,033	1	4246,033	10,501	,001	,004
	mvzg	12788,100	1	12788,100	35,539	,000	,013
	mdt60	454,200	1	454,200	5,559	,018	,002

Preglednica 107: Multivariatne razlike v prostoru spremenljivk motoričnih sposobnosti glede na obseg podlahti

kovariata	spremenljivke	SS	df	MS	F	p	η^2 part
AOP	mtap20	7,931	1	7,931	,314	,575	,000
	msdm	9744,090	1	9744,090	28,839	,000	,011
	mt60	1087,969	1	1087,969	22,681	,000	,008
	mpon	18157,485	1	18157,485	26,415	,000	,010
	mprk	,301	1	,301	,005	,943	,000
	mprks	3,590	1	3,590	,065	,799	,000
	mzvi	1575,606	1	1575,606	6,407	,011	,002
	mbob	3,111	1	3,111	,182	,670	,000
	mflam	,650	1	,650	,020	,889	,000
	mstop	11,185	1	11,185	3,540	,060	,001
	m600m	9581,706	1	9581,706	23,697	,000	,009
	mvzg	9655,447	1	9655,447	26,833	,000	,010
	mdt60	285,814	1	285,814	3,498	,062	,001

Preglednica 108: Multivariatne razlike v prostoru spremenljivk motoričnih sposobnosti glede na obseg stegna

kovariata	spremenljivke	SS	df	MS	F	p	η^2 part
AOS	mtap20	435,608	1	435,608	17,239	,000	,006
	msdm	5048,253	1	5048,253	14,941	,000	,005
	mt60	1112,770	1	1112,770	23,198	,000	,008
	mpon	17976,582	1	17976,582	26,152	,000	,010
	mprk	1403,710	1	1403,710	23,831	,000	,009
	mprks	1341,553	1	1341,553	24,177	,000	,009
	mzvi	4207,539	1	4207,539	17,108	,000	,006
	mbob	143,599	1	143,599	8,381	,004	,003
	mflam	,281	1	,281	,008	,927	,000
	mstop	72,665	1	72,665	22,999	,000	,008
	m600m	3158,058	1	3158,058	7,810	,005	,003
	mvzg	14,786	1	14,786	,041	,839	,000
	mdt60	3709,254	1	3709,254	45,398	,000	,016

Preglednica 109: Multivariatne razlike v prostoru spremenljivk motoričnih sposobnosti glede na širino ramen

kovariata	spremenljivke	SS	df	MS	F	p	η^2 part
SRM	mtap20	105,494	1	105,494	4,175	,041	,002
	msdm	8641,744	1	8641,744	25,577	,000	,009
	mt60	328,594	1	328,594	6,850	,009	,003
	mpon	2297,106	1	2297,106	3,342	,068	,001
	mprk	1759,032	1	1759,032	29,863	,000	,011
	mprks	1764,865	1	1764,865	31,806	,000	,012
	mzvi	2074,183	1	2074,183	8,434	,004	,003
	mbob	,084	1	,084	,005	,944	,000
	mflam	30,085	1	30,085	,907	,341	,000
	mstop	,239	1	,239	,076	,783	,000
	m600m	1583,308	1	1583,308	3,916	,048	,001
	mvzg	720,226	1	720,226	2,002	,157	,001
	mdt60	41,072	1	41,072	,503	,478	,000

Preglednica 110: Multivariatne razlike v prostoru spremenljivk motoričnih sposobnosti glede na kožno gubo trebuha

kovariata	spremenljivke	SS	df	MS	F	p	η^2 part
AKGT	mtap20	8,459	1	8,459	,335	,563	,000
	msdm	8354,126	1	8354,126	24,725	,000	,009
	mt60	143,604	1	143,604	2,994	,084	,001
	mpon	11015,196	1	11015,196	16,025	,000	,006
	mprk	817,527	1	817,527	13,879	,000	,005
	mprks	865,765	1	865,765	15,602	,000	,006
	mzvi	2544,288	1	2544,288	10,345	,001	,004
	mbob	17,854	1	17,854	1,042	,307	,000
	mflam	270,532	1	270,532	8,158	,004	,003
	mstop	140,247	1	140,247	44,389	,000	,016
	m600m	2758,829	1	2758,829	6,823	,009	,003
	mvzg	9207,150	1	9207,150	25,588	,000	,009
	mdt60	1639,411	1	1639,411	20,065	,000	,007

Preglednica 111: Multivariatne razlike v prostoru spremenljivk motoričnih sposobnosti glede na kožno gubo stegna

kovariata	spremenljivke	SS	df	MS	F	p	η^2 part
AKGS	mtap20	11,319	1	11,319	,448	,503	,000
	msdm	19383,821	1	19383,821	57,369	,000	,021
	mt60	1834,777	1	1834,777	38,250	,000	,014
	mpon	13677,905	1	13677,905	19,898	,000	,007
	mprk	120,852	1	120,852	2,052	,152	,001
	mprks	356,314	1	356,314	6,421	,011	,002
	mzvi	35,003	1	35,003	,142	,706	,000
	mbob	36,633	1	36,633	2,138	,144	,001
	mflam	50,643	1	50,643	1,527	,217	,001
	mstop	70,005	1	70,005	22,157	,000	,008
	m600m	7604,599	1	7604,599	18,807	,000	,007
	mvzg	1064,094	1	1064,094	2,957	,086	,001
	mdt60	2129,251	1	2129,251	26,060	,000	,010

Preglednica 112: Multivariatne razlike v prostoru spremenljivk motoričnih sposobnosti glede na kožno gubo hrbta

kovariata	spremenljivke	SS	df	MS	F	p	η^2 part
AKGH	mtap20	3,451	1	3,451	,137	,712	,000
	msdm	53,935	1	53,935	,160	,690	,000
	mt60	230,087	1	230,087	4,797	,029	,002
	mpon	657,886	1	657,886	,957	,328	,000
	mprk	7,740	1	7,740	,131	,717	,000
	mprks	,124	1	,124	,002	,962	,000
	mzvi	77,809	1	77,809	,316	,574	,000
	mbob	4,988	1	4,988	,291	,590	,000
	mflam	171,470	1	171,470	5,171	,023	,002
	mstop	9,947	1	9,947	3,148	,076	,001
	m600m	2051,950	1	2051,950	5,075	,024	,002
	mvzg	179,729	1	179,729	,499	,480	,000
	mdt60	912,942	1	912,942	11,173	,001	,004

Preglednica 113: Multivariatne razlike v prostoru spremenljivk motoričnih sposobnosti glede na premer kolena

kovariata	spremenljivke	SS	df	MS	F	p	η^2 part
APK	mtap20	4,239	1	4,239	,168	,682	,000
	msdm	449,734	1	449,734	1,331	,249	,000
	mt60	175,181	1	175,181	3,652	,056	,001
	mpon	686,741	1	686,741	,999	,318	,000
	mprk	97,298	1	97,298	1,652	,199	,001
	mprks	,456	1	,456	,008	,928	,000
	mzvi	713,087	1	713,087	2,900	,089	,001
	mbob	4,061	1	4,061	,237	,626	,000
	mflam	409,169	1	409,169	12,339	,000	,005
	mstop	,524	1	,524	,166	,684	,000
	m600m	117,066	1	117,066	,290	,591	,000
	mvzg	1187,648	1	1187,648	3,301	,069	,001
	mdt60	215,442	1	215,442	2,637	,105	,001

Preglednica 114: Multivariatne razlike v prostoru spremenljivk motoričnih sposobnosti glede na premer zapestja

kovariata	spremenljivke	SS	df	MS	F	p	η^2 part
APZ	mtap20	97,576	1	97,576	3,862	,050	,001
	msdm	143,035	1	143,035	,423	,515	,000
	mt60	35,818	1	35,818	,747	,388	,000
	mpon	995,411	1	995,411	1,448	,229	,001
	mprk	,634	1	,634	,011	,917	,000
	mprks	37,236	1	37,236	,671	,413	,000
	mzvi	2733,812	1	2733,812	11,116	,001	,004
	mbob	443,519	1	443,519	25,886	,000	,009
	mflam	44,602	1	44,602	1,345	,246	,000
	mstop	25,113	1	25,113	7,948	,005	,003
	m600m	2754,921	1	2754,921	6,813	,009	,003
	mvzg	710,576	1	710,576	1,975	,160	,001
	mdt60	977,050	1	977,050	11,958	,001	,004

Preglednica 115: Multivariatne razlike v prostoru spremenljivk motoričnih sposobnosti glede na premer gležnja

kovariata	spremenljivke	SS	df	MS	F	p	η^2 part
APG	mtap20	6,563	1	6,563	,260	,610	,000
	msdm	356,192	1	356,192	1,054	,305	,000
	mt60	78,886	1	78,886	1,645	,200	,001
	mpon	1,218	1	1,218	,002	,966	,000
	mprk	122,063	1	122,063	2,072	,150	,001
	mprks	20,134	1	20,134	,363	,547	,000
	mzvi	14,787	1	14,787	,060	,806	,000
	mbob	8,692	1	8,692	,507	,476	,000
	mflam	113,812	1	113,812	3,432	,064	,001
	mstop	2,223	1	2,223	,704	,402	,000
	m600m	717,705	1	717,705	1,775	,183	,001
	mvzg	1839,138	1	1839,138	5,111	,024	,002
	mdt60	144,413	1	144,413	1,767	,184	,001

Preglednica 116: Multivariatne razlike v prostoru spremenljivk morfoloških značilnosti telesa in motoričnih sposobnosti, glede na starost in spol

Spremenljivke	SS	df	MS	F	p	η^2 part
atv	133647,360	3	44549,120	10,749	,000	,012
adr	27813,391	3	9271,130	7,252	,000	,008
and	50722,242	3	16907,414	7,414	,000	,008
att	261320,871	3	87106,957	9,861	,000	,011
aop	9297,910	3	3099,303	11,785	,000	,013
aos	22097,495	3	7365,832	3,564	,014	,004
srm	25028,740	3	8342,913	20,044	,000	,022
akgb	11451,786	3	3817,262	4,916	,002	,005
akgt	41195,278	3	13731,759	2,506	,057	,003
akgs	122405,271	3	40801,757	10,673	,000	,012
akgh	11994,586	3	3998,195	2,090	,099	,002
mtap20	470,717	3	156,906	6,084	,000	,007
msdm	28394,014	3	9464,671	21,181	,000	,023
mt60	3212,712	3	1070,904	18,783	,000	,020
mpon	6878,789	3	2292,930	2,832	,037	,003
mprk	411,360	3	137,120	2,131	,094	,002
mprks	408,552	3	136,184	2,212	,085	,002
mzvi	1123,853	3	374,618	1,421	,235	,002
mbob	42,201	3	14,067	,802	,492	,001
mflam	263,141	3	87,714	2,508	,057	,003
mstop	49,400	3	16,467	4,584	,003	,005
m600m	7142,841	3	2380,947	5,187	,001	,006
apk	55,566	3	18,522	,546	,651	,001
apz	49,949	3	16,650	1,553	,199	,002
aps	101,331	3	33,777	2,078	,101	,002
mvzg	4234,172	3	1411,391	3,140	,024	,003
mdt60	435,196	3	145,065	1,646	,177	,002

Preglednica 117: Multivariatne razlike v prostoru spremenljivk morfoloških značilnosti telesa in motoričnih sposobnosti, glede na starost in leto merjenja

Spremenljivke	SS	df	MS	F	p	η^2 part
atv	16189,522	3	5396,507	1,302	,272	,001
adr	4214,835	3	1404,945	1,099	,348	,001
and	4587,448	3	1529,149	,671	,570	,001
att	29364,750	3	9788,250	1,108	,344	,001
aop	1770,640	3	590,213	2,244	,081	,002
aos	4980,260	3	1660,087	,803	,492	,001
srm	234,010	3	78,003	,187	,905	,000
akgb	3288,633	3	1096,211	1,412	,237	,002
akgt	8051,920	3	2683,973	,490	,689	,001
akgs	11232,112	3	3744,037	,979	,401	,001
akgh	5860,226	3	1953,409	1,021	,382	,001
mtap20	222,267	3	74,089	2,873	,035	,003
msdm	756,127	3	252,042	,564	,639	,001
mt60	108,003	3	36,001	,631	,595	,001
mpon	7475,493	3	2491,831	3,078	,026	,003
mprk	34,712	3	11,571	,180	,910	,000
mprks	87,227	3	29,076	,472	,702	,001
mzvi	1741,822	3	580,607	2,202	,086	,002
mbob	54,150	3	18,050	1,029	,378	,001
mflam	130,735	3	43,578	1,246	,291	,001
mstop	3,059	3	1,020	,284	,837	,000
m600m	2932,570	3	977,523	2,130	,094	,002
apk	513,480	3	171,160	5,048	,002	,006
apz	45,289	3	15,096	1,408	,238	,002
aps	113,363	3	37,788	2,324	,073	,003
mvzg	1561,285	3	520,428	1,158	,324	,001
mdt60	160,158	3	53,386	,606	,611	,001

Preglednica 118: Multivariatne razlike v prostoru spremenljivk morfoloških značilnosti telesa in motoričnih sposobnosti, glede na spol in leto merjenja

Spremenljivke	SS	df	MS	F	p	η^2 part
atv	2719,694	1	2719,694	,656	,418	,000
adr	1627,944	1	1627,944	1,273	,259	,000
and	529,250	1	529,250	,232	,630	,000
att	71301,484	1	71301,484	8,072	,005	,003
aop	37,707	1	37,707	,143	,705	,000
aos	24520,605	1	24520,605	11,866	,001	,004
srn	6691,985	1	6691,985	16,078	,000	,006
akgb	1739,990	1	1739,990	2,241	,135	,001
akgt	1807,355	1	1807,355	,330	,566	,000
akgs	391114,191	1	391114,191	102,309	,000	,036
akgh	46708,765	1	46708,765	24,417	,000	,009
mtap20	,020	1	,020	,001	,978	,000
msdm	544,454	1	544,454	1,218	,270	,000
mt60	131,851	1	131,851	2,313	,128	,001
mpon	404,957	1	404,957	,500	,479	,000
mprk	5,799	1	5,799	,090	,764	,000
mprks	105,232	1	105,232	1,709	,191	,001
mzvi	2142,025	1	2142,025	8,125	,004	,003
mbob	108,479	1	108,479	6,187	,013	,002
mflam	20,564	1	20,564	,588	,443	,000
mstop	31,392	1	31,392	8,740	,003	,003
m600m	2687,533	1	2687,533	5,855	,016	,002
apk	92,752	1	92,752	2,735	,098	,001
apz	1,632	1	1,632	,152	,696	,000
aps	36,989	1	36,989	2,275	,132	,001
mvzg	1739,887	1	1739,887	3,871	,049	,001
mdt60	788,799	1	788,799	8,948	,003	,003

Preglednica 119: Multivariatne razlike v prostoru spremenljivk morfoloških značilnosti telesa in motoričnih sposobnosti, glede na starost, spol in leto merjenja

Spremenljivke	SS	df	MS	F	p	η^2 part
atv	6093,202	3	2031,067	,490	,689	,001
adr	3120,231	3	1040,077	,814	,486	,001
and	11345,875	3	3781,958	1,658	,174	,002
att	6893,295	3	2297,765	,260	,854	,000
aop	50,517	3	16,839	,064	,979	,000
aos	223,238	3	74,413	,036	,991	,000
srn	652,899	3	217,633	,523	,667	,001
akgb	127,394	3	42,465	,055	,983	,000
akgt	13442,584	3	4480,861	,818	,484	,001
akgs	19101,843	3	6367,281	1,666	,172	,002
akgh	5996,845	3	1998,948	1,045	,371	,001
mtap20	62,150	3	20,717	,803	,492	,001
msdm	260,813	3	86,938	,195	,900	,000
mt60	174,984	3	58,328	1,023	,381	,001
mpon	2720,270	3	906,757	1,120	,340	,001
mprk	38,461	3	12,820	,199	,897	,000
mprks	64,753	3	21,584	,351	,789	,000
mzvi	221,694	3	73,898	,280	,840	,000
mbob	44,987	3	14,996	,855	,464	,001
mflam	132,142	3	44,047	1,260	,287	,001
mstop	2,138	3	,713	,198	,898	,000
m600m	3968,986	3	1322,995	2,882	,035	,003
apk	40,273	3	13,424	,396	,756	,000
apz	3,515	3	1,172	,109	,955	,000
aps	40,445	3	13,482	,829	,478	,001
mvzg	461,678	3	153,893	,342	,795	,000
mdt60	179,085	3	59,695	,677	,566	,001

Preglednica 120: Multivariatne razlike v prostoru spremenljivk motoričnih sposobnosti glede na spol in starost

Kovariata	Spremenljivke	SS	df	MS	F	p	η^2 part
starost * spol	mtap20	358,834	4	89,708	3,549	,007	,005
	msdm	13912,029	4	3478,007	10,153	,000	,013
	mt60	2022,284	4	505,571	10,168	,000	,013
	mpon	6868,524	4	1717,131	2,507	,040	,003
	mprk	169,060	4	42,265	,714	,582	,001
	mprks	143,774	4	35,944	,642	,633	,001
	mzvi	1958,343	4	489,586	2,000	,092	,003
	mMbob	97,951	4	24,488	1,443	,217	,002
	mflam	231,246	4	57,812	1,720	,143	,002
	mstop	26,061	4	6,515	2,015	,090	,003
	m600m	4562,756	4	1140,689	2,857	,022	,004

Preglednica 121: Multivariatne razlike v prostoru spremenljivk motoričnih sposobnosti glede na starost in leto merjenja

Kovariata	Spremenljivke	SS	df	MS	F	p	η^2 part
starost * leto merjenja	mtap20	295,345	4	73,836	2,921	,020	,004
	msdm	2048,198	4	512,049	1,495	,201	,002
	mt60	75,589	4	18,897	,380	,823	,001
	mpon	9827,659	4	2456,915	3,588	,006	,005
	mprk	42,508	4	10,627	,180	,949	,000
	mprks	92,617	4	23,154	,414	,799	,001
	mzvi	2513,913	4	628,478	2,567	,036	,003
	mMbob	40,975	4	10,244	,604	,660	,001
	mflam	132,765	4	33,191	,987	,413	,001
	mstop	4,727	4	1,182	,366	,833	,000
	m600m	3103,655	4	775,914	1,944	,100	,003

Preglednica 122: Multivariatne razlike v prostoru spremenljivk motoričnih sposobnosti glede na spol in leto merjenja

Kovariata	Spremenljivke	SS	df	MS	F	p	η^2 part
spol * leto merjenja	mtap20	2,170	1	2,170	,086	,770	,000
	msdm	124,343	1	124,343	,363	,547	,000
	mt60	105,103	1	105,103	2,114	,146	,001
	mpon	2,275	1	2,275	,003	,954	,000
	mprk	92,622	1	92,622	1,566	,211	,001
	mprks	132,388	1	132,388	2,365	,124	,001
	mzvi	3157,065	1	3157,065	12,895	,000	,004
	mMbob	68,541	1	68,541	4,039	,045	,001
	mflam	,188	1	,188	,006	,940	,000
	mstop	60,290	1	60,290	18,648	,000	,006
	m600m	7249,890	1	7249,890	18,161	,000	,006

Preglednica 123: Multivariatne razlike v prostoru spremenljivk motoričnih sposobnosti glede na spol, starost in leto merjenja

Kovariata	Spremenljivke	SS	df	MS	F	p	η^2 part
starost * spol * leto merjenja	mtap20	68,936	4	17,234	,682	,605	,001
	msdm	168,420	4	42,105	,123	,974	,000
	mt60	208,767	4	52,192	1,050	,380	,001
	mpon	4185,586	4	1046,397	1,528	,191	,002
	mprk	22,779	4	5,695	,096	,984	,000
	mprks	99,155	4	24,789	,443	,778	,001
	mzvi	364,045	4	91,011	,372	,829	,000
	mMbob	43,445	4	10,861	,640	,634	,001
	mflam	171,375	4	42,844	1,275	,278	,002
	mstop	10,716	4	2,679	,829	,507	,001
	m600m	3846,961	4	961,740	2,409	,047	,003

13.1.2 MULTIVARIATNE RAZLIKE V PROSTORU SPREMENLJIVK MORFOLOŠKIH ZNAČILNOSTI TELESA IN GIBALNIH SPOSOBNOSTI MED PTUJSKIMI IN SLOVENSKIMI SREDNJEŠOLCI

Preglednica 124: Multivariatne razlike v prostoru spremenljivk morfoloških značilnosti telesa in motoričnih sposobnosti med ptujskimi in slovenskimi srednješolci, glede na spol in na leto meritev

Spremenljivke	SS	df	MS	F	p	η^2 part
Atv	20,471	1	20,471	,005	,944	,000
Adr	656,163	1	656,163	,511	,475	,000
Adn	1200,963	1	1200,963	,524	,469	,000
Att	10271,870	1	10271,870	1,132	,287	,000
Aop	160,004	1	160,004	,604	,437	,000
Aos	9111,533	1	9111,533	4,359	,037	,002
Srm	6436,969	1	6436,969	15,415	,000	,005
Akgb	552,909	1	552,909	,684	,408	,000
Akgt	1505,562	1	1505,562	,277	,599	,000
Akgs	51061,398	1	51061,398	13,739	,000	,005
Akgh	21030,997	1	21030,997	11,327	,001	,004
Mtap20	2,439	1	2,439	,096	,757	,000
Msdm	388,294	1	388,294	,844	,358	,000
Mt60	145,682	1	145,682	2,408	,121	,001
Mpon	3382,252	1	3382,252	4,150	,042	,001
Mprk	153,224	1	153,224	2,409	,121	,001
Mprks	43,320	1	43,320	,709	,400	,000
Mzvi	480,111	1	480,111	1,883	,170	,001
Mbob	146,394	1	146,394	8,987	,003	,003
Mflam	112,684	1	112,684	3,229	,072	,001
Mstop	22,222	1	22,222	6,028	,014	,002
M600m	1621,245	1	1621,245	3,593	,058	,001

Preglednica 125: Multivariatne razlike v prostoru spremenljivk morfoloških značilnosti telesa in motoričnih sposobnosti ptujskih srednješolcev, glede na spol in Ptuj

Spremenljivke	SS	df	MS	F	p	η^2 part
Atv	7551,320	1	7551,320	1,837	,175	,001
Adr	5311,945	1	5311,945	4,134	,042	,001
Adn	9330,624	1	9330,624	4,072	,044	,001
Att	486,034	1	486,034	,054	,817	,000
Aop	113,669	1	113,669	,429	,513	,000
Aos	2163,239	1	2163,239	1,035	,309	,000
Srm	28,137	1	28,137	,067	,795	,000
Akgb	21,301	1	21,301	,026	,871	,000
Akgt	19707,175	1	19707,175	3,621	,057	,001
Akgs	9637,144	1	9637,144	2,593	,107	,001
Akgh	171,541	1	171,541	,092	,761	,000
Mtap20	14,686	1	14,686	,578	,447	,000
Msdm	2002,962	1	2002,962	4,352	,037	,002
Mt60	13,351	1	13,351	,221	,639	,000
Mpon	2422,701	1	2422,701	2,972	,085	,001
Mprk	24,545	1	24,545	,386	,534	,000
Mprks	263,059	1	263,059	4,306	,038	,002
Mzvi	1161,980	1	1161,980	4,558	,033	,002
Mbob	47,193	1	47,193	2,897	,089	,001
Mflam	76,320	1	76,320	2,187	,139	,001
Mstop	2,445	1	2,445	,663	,416	,000
M600m	75,238	1	75,238	,167	,683	,000

Preglednica 126: Multivariatne razlike v prostoru spremenljivk morfoloških značilnosti telesa in motoričnih sposobnosti ptujskih srednješolcev, glede na leto meritev in Ptuj

Spremenljivke	SS	df	MS	F	p	η^2 part
Atv	6651,152	1	6651,152	1,618	,203	,001
Adr	10547,637	1	10547,637	8,208	,004	,003
Adn	87,439	1	87,439	,038	,845	,000
Att	8075,739	1	8075,739	,890	,346	,000
Aop	,255	1	,255	,001	,975	,000
Aos	2430,505	1	2430,505	1,163	,281	,000
Srm	231,505	1	231,505	,554	,457	,000
Akgb	4460,480	1	4460,480	5,519	,019	,002
Akgt	10683,764	1	10683,764	1,963	,161	,001
Akgs	242785,493	1	242785,493	65,327	,000	,023
Akgh	9604,900	1	9604,900	5,173	,023	,002
Mtap20	175,551	1	175,551	6,911	,009	,002
Msdm	1188,706	1	1188,706	2,583	,108	,001
Mt60	14,644	1	14,644	,242	,623	,000
Mpon	622,656	1	622,656	,764	,382	,000
Mprk	,024	1	,024	,000	,984	,000
Mprks	5,880	1	5,880	,096	,756	,000
Mzvi	646,730	1	646,730	2,537	,111	,001
Mbob	109,453	1	109,453	6,720	,010	,002
Mflam	36,228	1	36,228	1,038	,308	,000
Mstop	3,994	1	3,994	1,084	,298	,000
M600m	6,632	1	6,632	,015	,904	,000

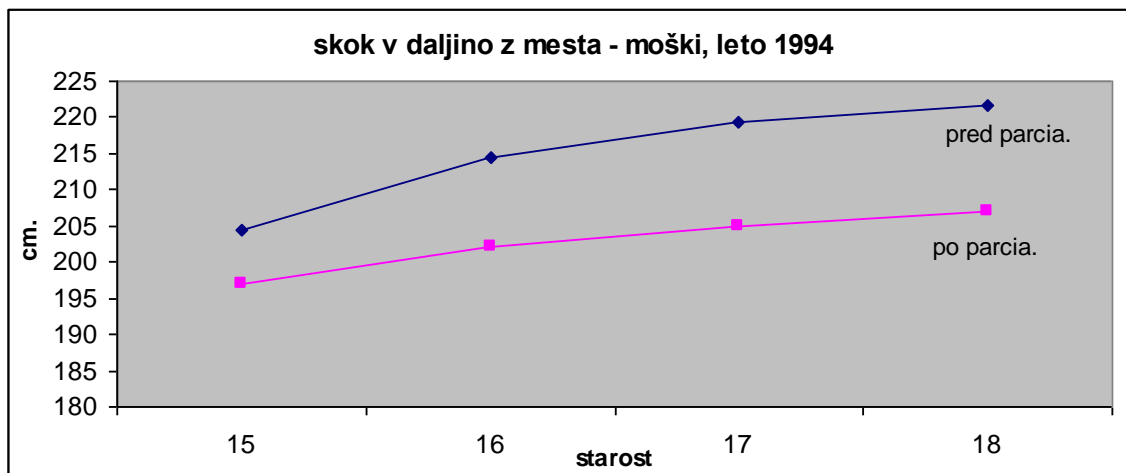
Preglednica 127: Multivariatne razlike v spremenljivk morfoloških značilnosti telesa in motoričnih sposobnosti ptujskih srednješolcev, glede na spol, leto meritev in Ptuj

Spremenljivke	SS	df	MS	F	p	η^2 part
Atv	,001	1	,001	,000	1,000	,000
Adr	1950,464	1	1950,464	1,518	,218	,001
Adn	,175	1	,175	,000	,993	,000
Att	19294,876	1	19294,876	2,126	,145	,001
Aop	407,175	1	407,175	1,536	,215	,001
Aos	1894,160	1	1894,160	,906	,341	,000
Srm	1282,349	1	1282,349	3,071	,080	,001
Akgb	10,035	1	10,035	,012	,911	,000
Akgt	6519,616	1	6519,616	1,198	,274	,000
Akgs	82645,453	1	82645,453	22,238	,000	,008
Akgh	1535,404	1	1535,404	,827	,363	,000
Mtap20	20,917	1	20,917	,823	,364	,000
Msdm	85,148	1	85,148	,185	,667	,000
Mt60	41,961	1	41,961	,694	,405	,000
Mpon	6232,631	1	6232,631	7,647	,006	,003
Mprk	200,772	1	200,772	3,157	,076	,001
Mprks	153,123	1	153,123	2,506	,114	,001
Mzvi	100,924	1	100,924	,396	,529	,000
Mbob	46,691	1	46,691	2,866	,091	,001
Mflam	324,581	1	324,581	9,301	,002	,003
Mstop	2,424	1	2,424	,658	,418	,000
M600m	17,871	1	17,871	,040	,842	,000

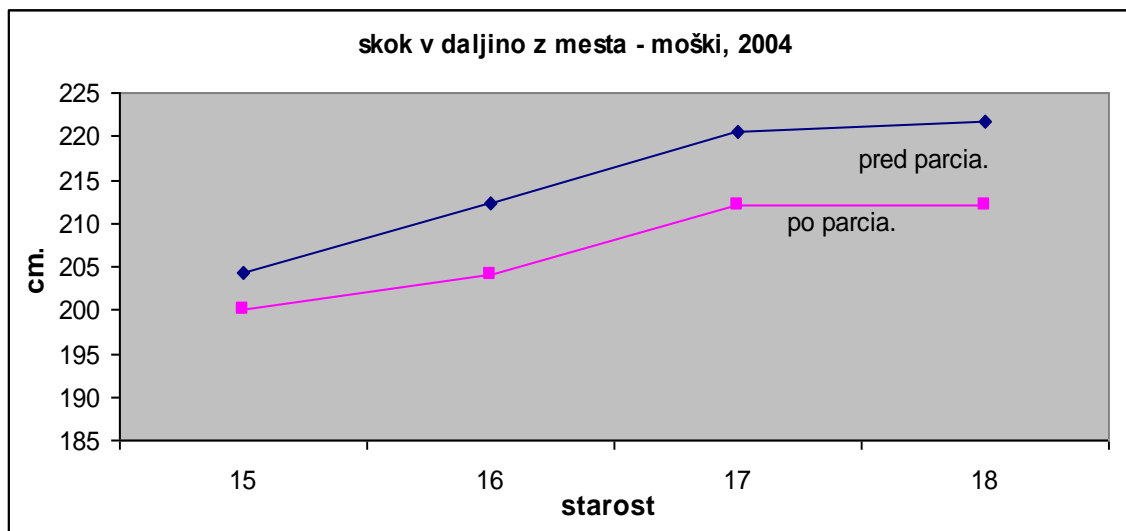
13.2 PRILOGA 2

13.2.1 GRAFIKONI, KI KAŽEJO VREDNOSTI SPREMENLJIVK GIBALNIH SPOSOBNOSTI SLOVENSКИH SREDNJEŠOLCEV GLEDE NA SPOL, LETO MERJENJA IN STAROST PRED IN PO IZLOČITVI VPLIVA ANTROPOMETRIČNIH MER

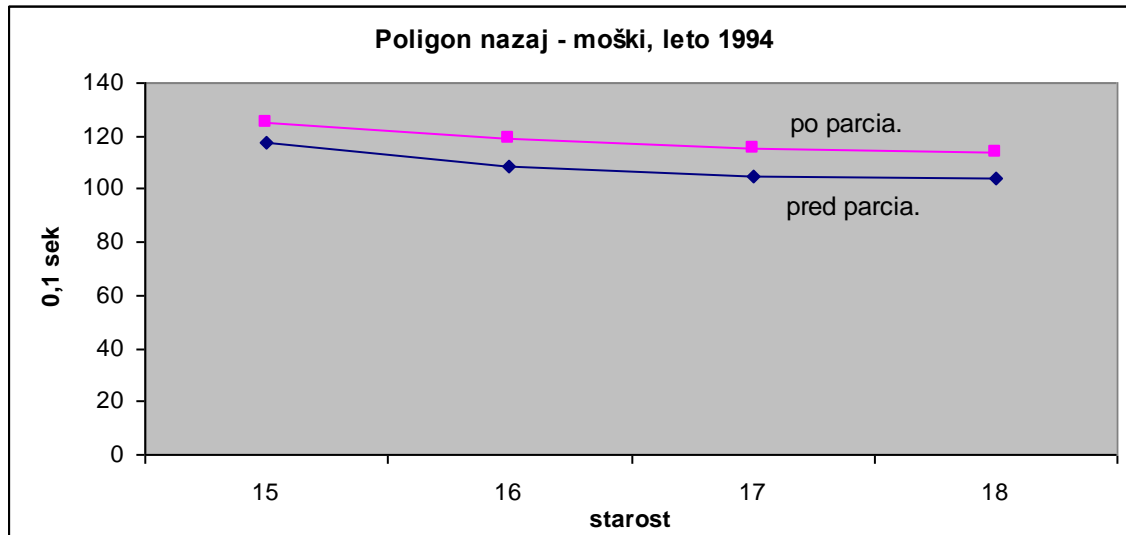
Grafikon 81



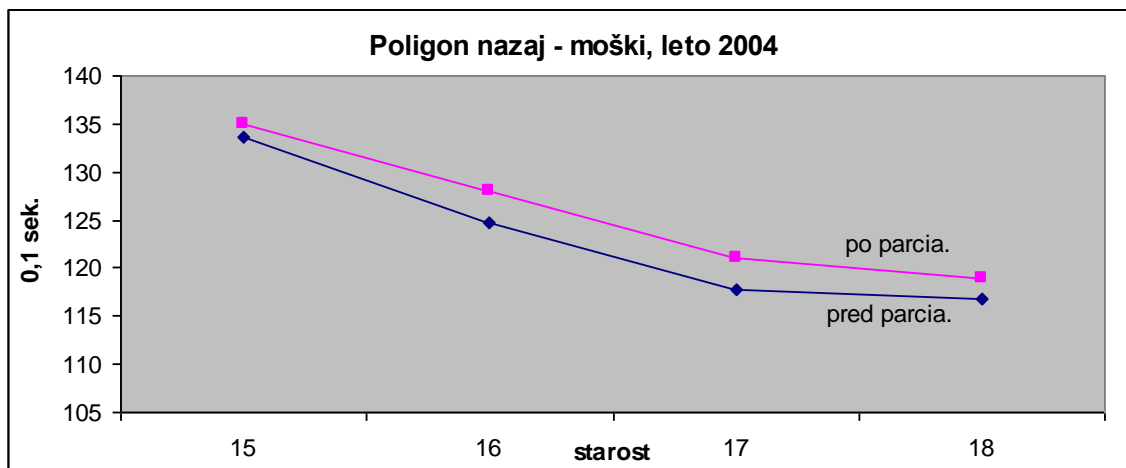
Grafikon 82



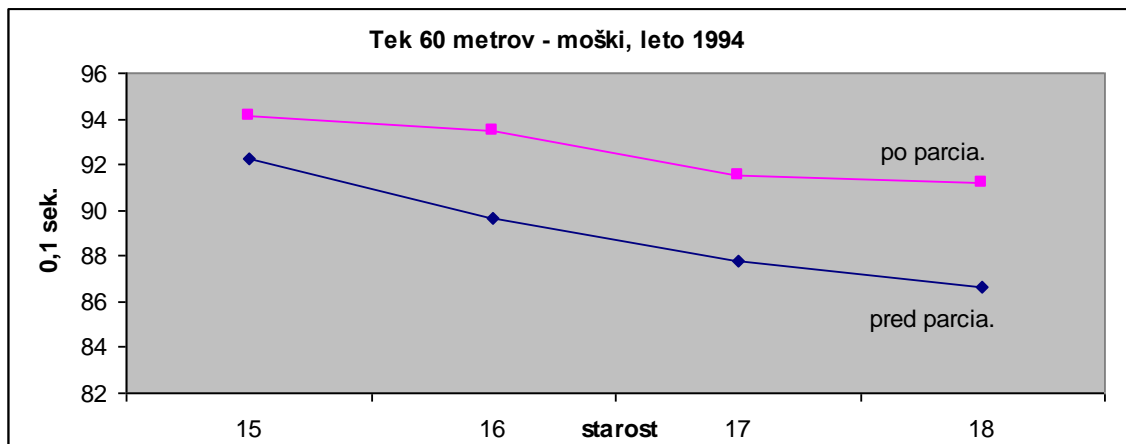
Grafikon 83



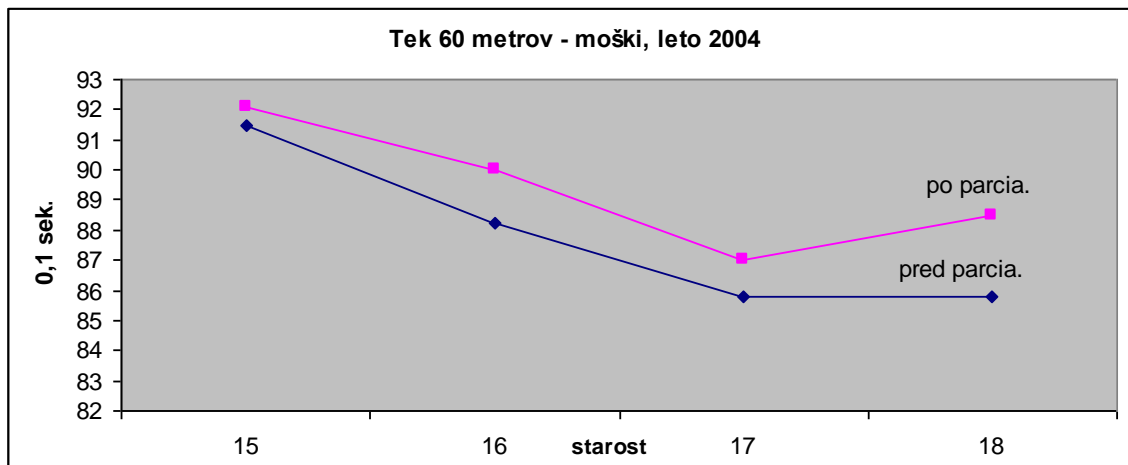
Grafikon 84



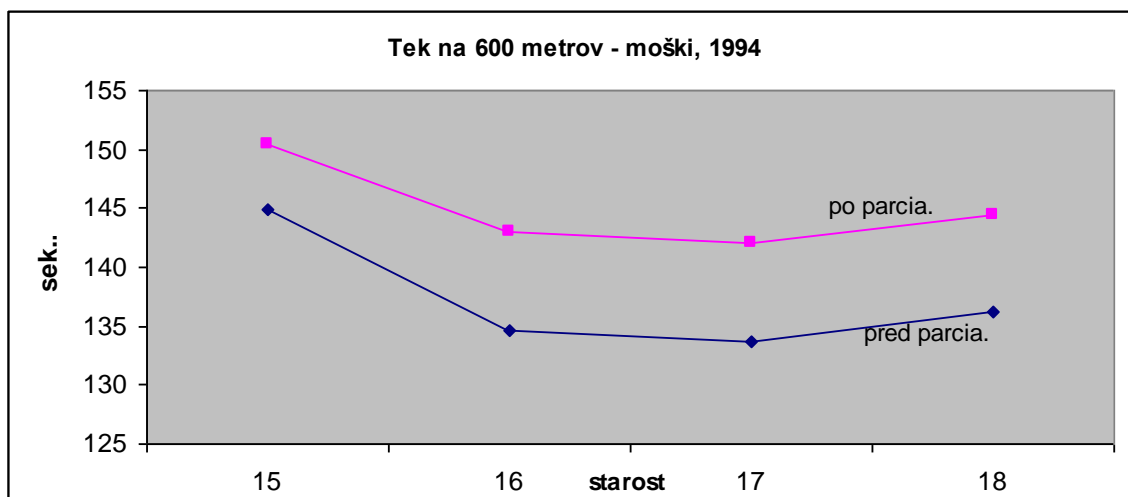
Grafikon 85



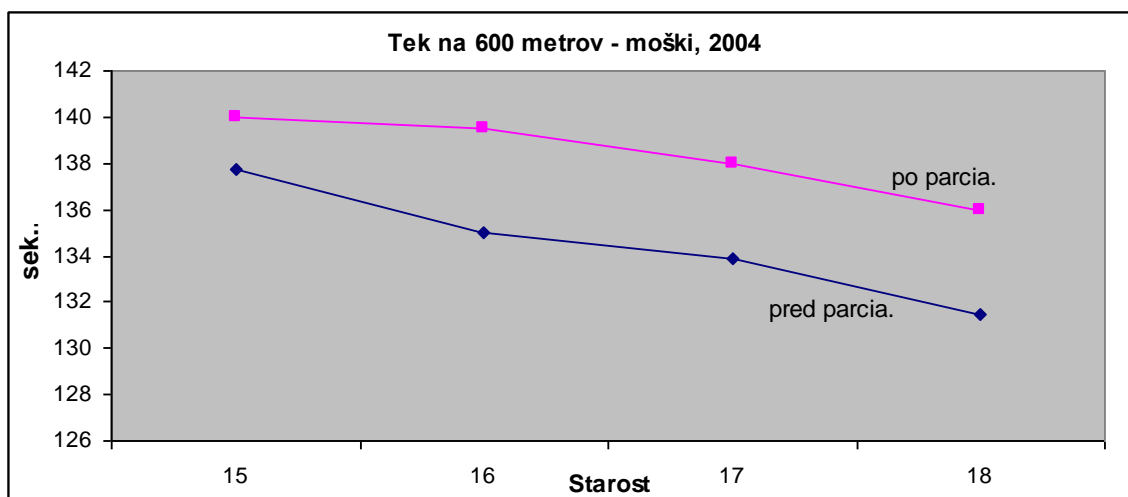
Grafikon 86



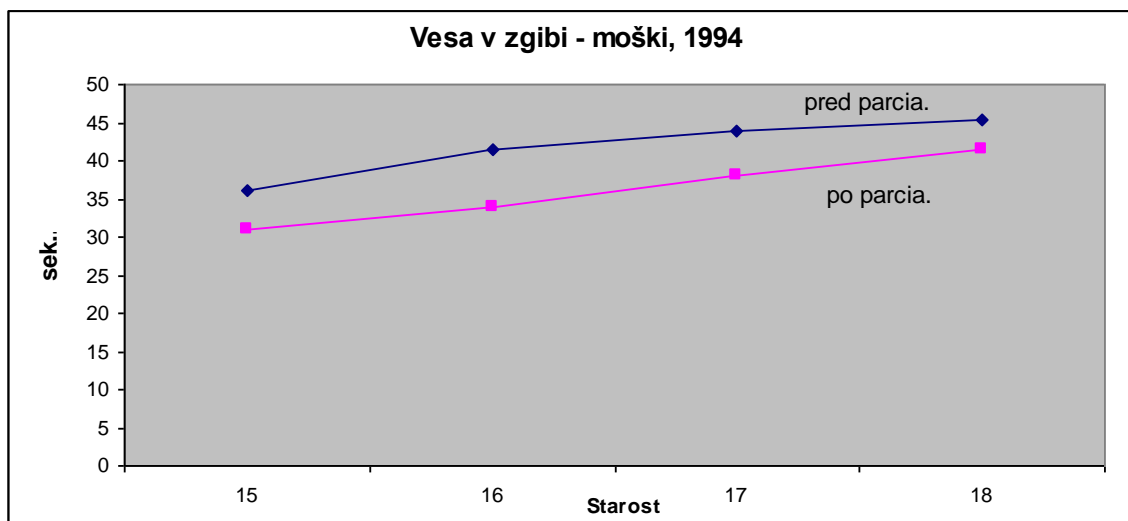
Grafikon 87



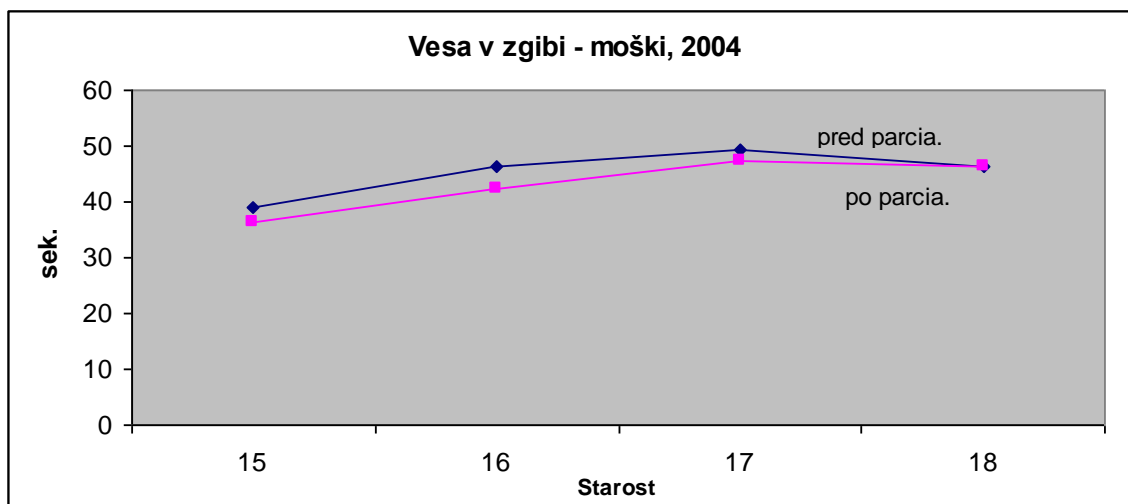
Grafikon 88



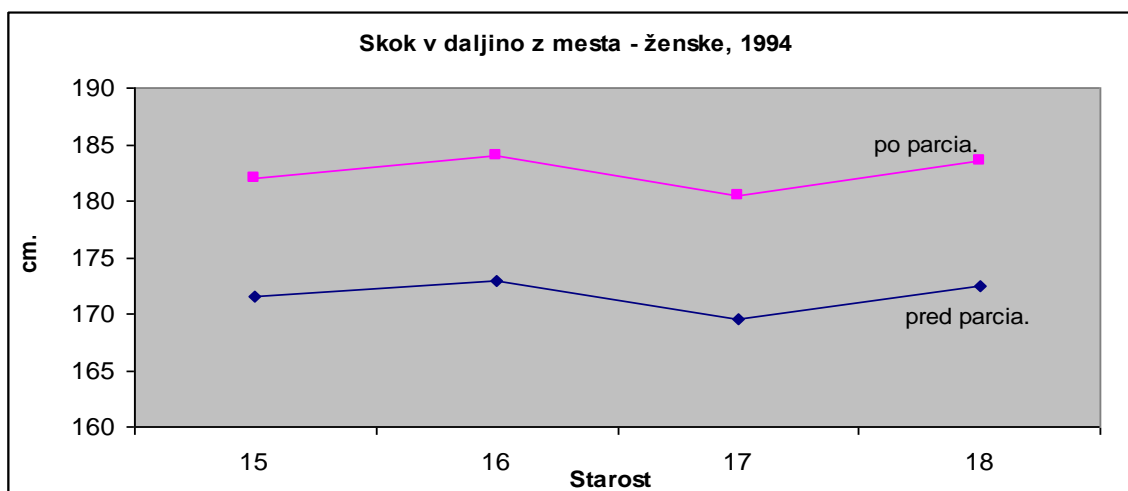
Grafikon 89



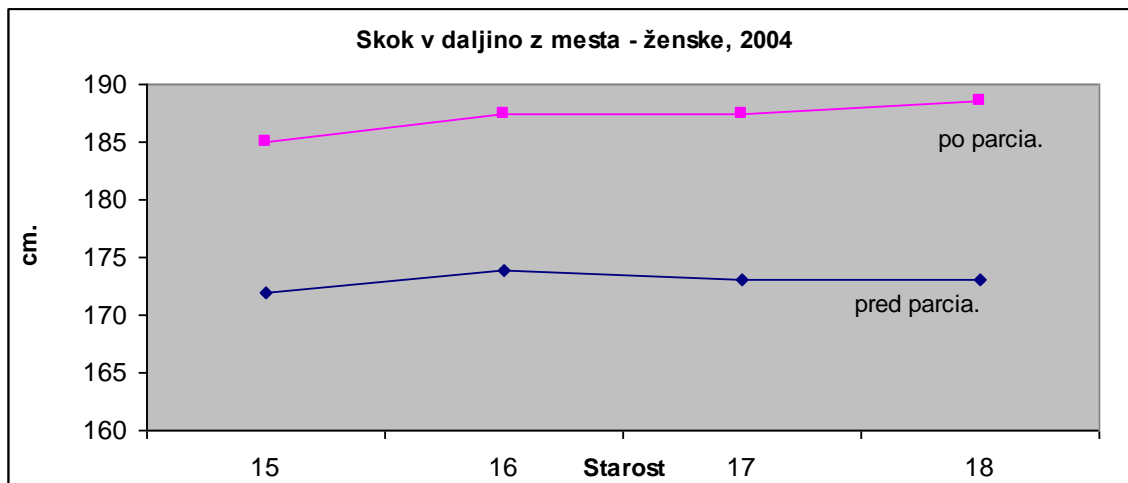
Grafikon 90



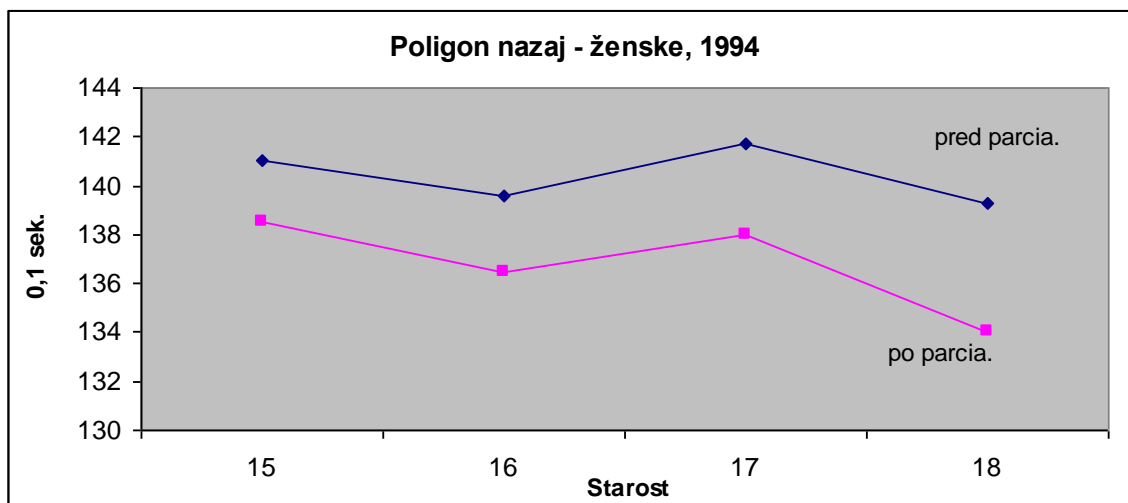
Grafikon 91



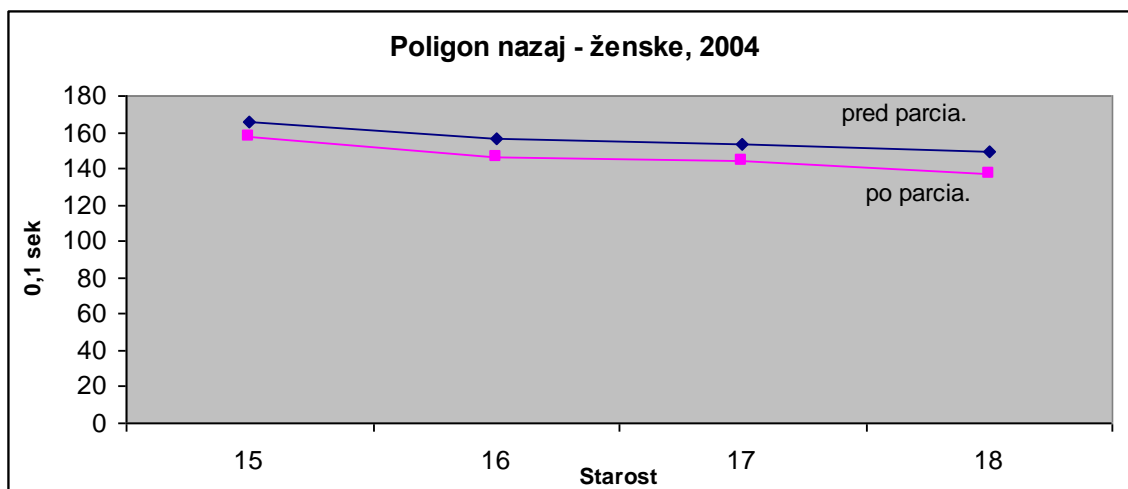
Grafikon 92



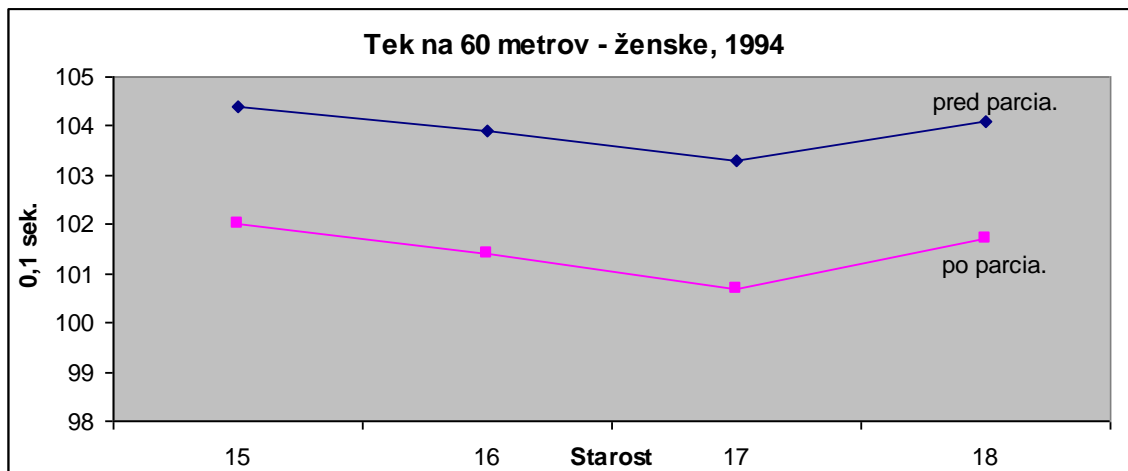
Grafikon 93



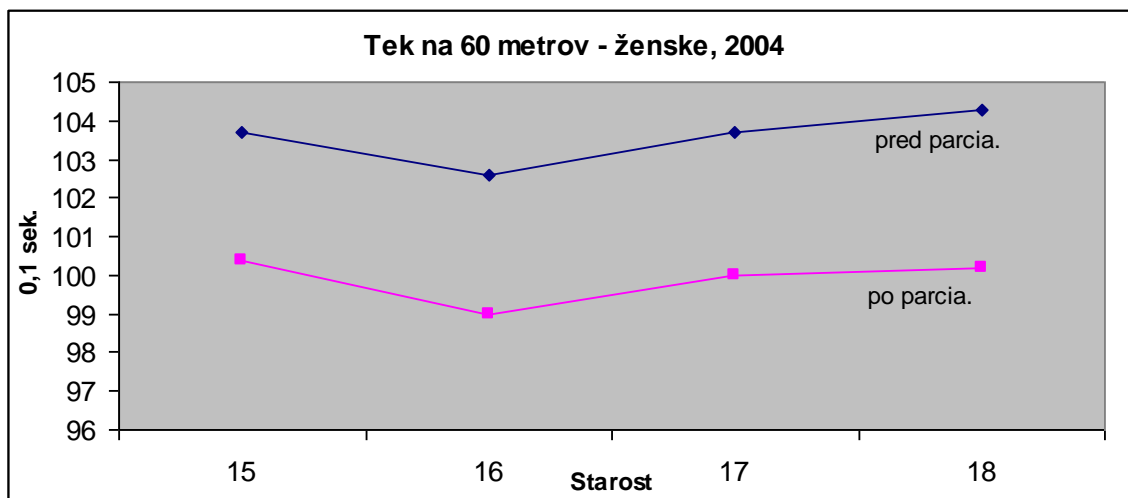
Grafikon 94



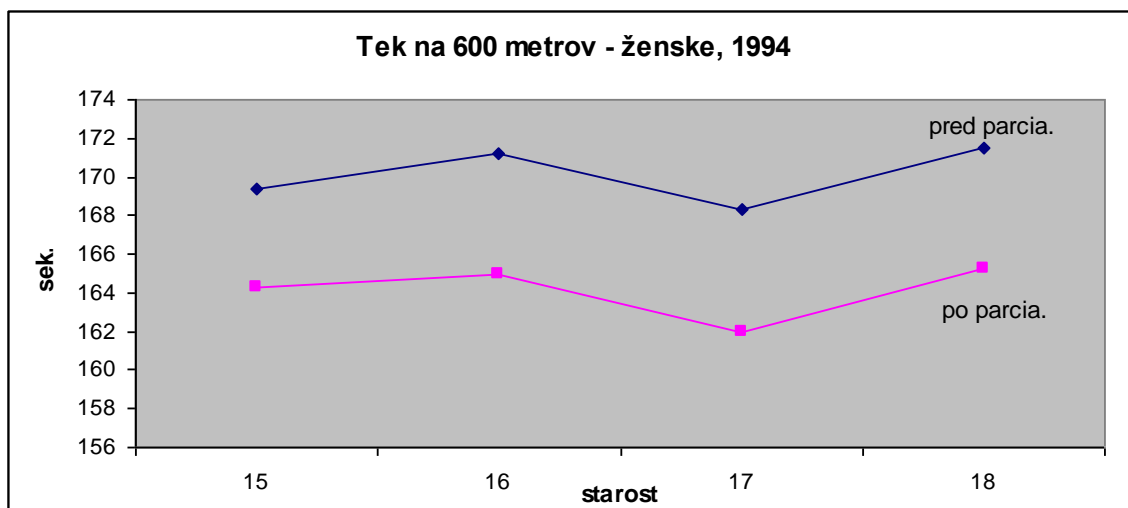
Grafikon 95



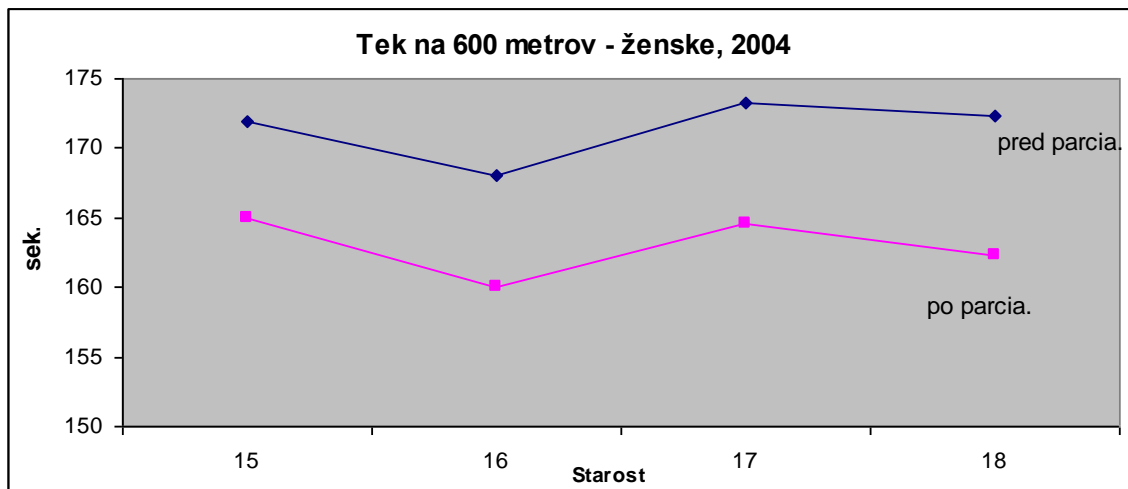
Grafikon 96



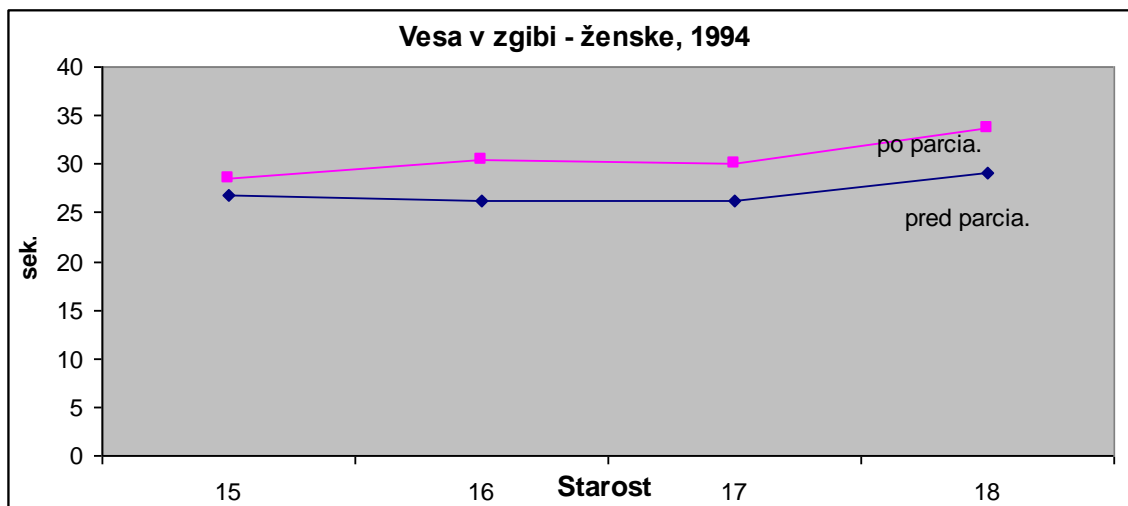
Grafikon 97



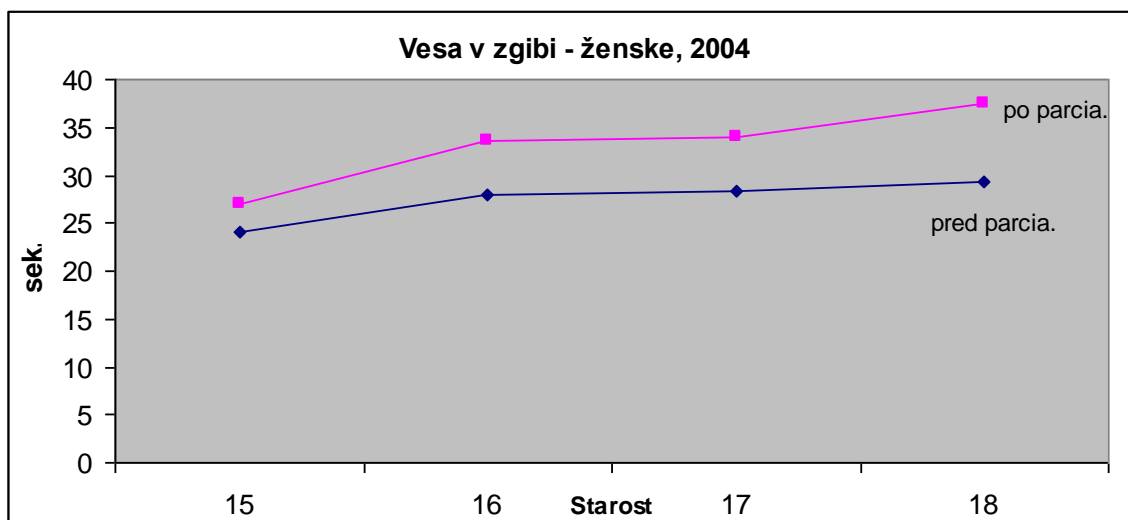
Grafikon 98



Grafikon 99



Grafikon 100



13.3 Priloga 3

13.3.1 OPIS TESTOV ZA MERJENJE ANTROPOMETRIČNIH ZNAČILNOSTI

Zbirni karton telesnih značilnosti

oznaka	ime testa	
ATV	telesna višina (mm)	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
ATT	telesna teža	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
SRM	širina ramen (mm)	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
LEVO		
ADR	dolžina roke (mm)	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
ADN	dolžina noge (mm)	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
APZ	premer zapestja (mm)	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
APK	premer kolena (mm)	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
APS	premer gležnja (mm)	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
AKGB	kožna guba bicepsa (mm)	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
AKGT	kožna guba trebuha (mm)	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
AKGS	kožna guba stegna (mm)	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
AKGH	kožna guba hrbta (mm)	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
LEVO		
AOP	obseg podlahti (mm)	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
AOS	obseg stegna (mm)	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

TELESNA TEŽA –ATT

Opis merskega inštrumenta: Meri se s prenosno tehtnico Tanita (tehtnica z baterijskim napajanjem). Tehtnica mora stati na vodoravni podlagi. Tehtnica se pred začetkom merjenja posameznega merjenca samodejno umeri.

Merjenje: Pred začetkom merjenja vsakega merjenca tehtnico vklopimo in počakamo, da se umeri na težo 0,00 kg. Merjenec bos stopi na tehtnico, tako da stopala postavi na označen kovinski del tehtnice. Na zaslonu tehtnice se izpiše teža merjenca do 0,1 kg natančno. Rezultat merilec vpiše v zbirni karton.

Kovinski del tehtnice, kjer merjenec stoji, smo na koncu vsakega merilnega dne razkužili z alkoholom.

VIŠINE IN DOLŽINE

Opis merskega inštrumenta: Višina telesa in dolžina noge se meri z Martinovim antropometrom (v nadaljevanju antropometer), druge dolžine pa s skrajšanim Martinovim antropometrom.

Antropometer je sestavljen iz štirih palic, ki imajo skalo na dveh straneh. Prva skala se uporablja pri merjenju razdalj (višin) od baze antropometričnih točk in narašča od baze proti vrhu antropometra, kjer je pritrjen vodoravni nastavek za letvico. Skala narašča do 220 cm. Druga skala služi za merjenje razdalj (dolžin) med dvema antropometričnima točkama in narašča od vrha antropometra (kjer je pritrjen vodoravni nastavek za letvico) proti koncu palic. Skala narašča do 90 cm, zato se pri merjenju s skrajšanim antropometrom zadnji dve palici odstranita (Bravničar, 1987; Mišigoj – Durakovič et al, 1995).

Merjenje: Pri merjenju višin se antropometer postavi vzporedno z merjenim segmentom in pravokotno na podlago. Antropometer se drži z desno roko, s katero se tudi premika drsnik z letvico. Z levo roko se otipa antropometrično točko (vertex* pri telesni višini ter iliospinale** pri dolžini noge), na katero se prisloni vrh letvice. Rezultat se odčita s skale na antropometru v višini, označeni z zarezo v okencu drsnika (Bravničar, 1987; Mišigoj – Durakovič et al, 1995).

vertex – najvišja točka na lobanji; njen položaj se menja glede na položaj telesa in glave*

*iliospinale** – je točka na izboklini (spina iliaca anterior superior), ki se otipa, če s prsti potujemo po grebenu medenice v smeri naprej; je na mestu, kjer se linija grebena prevesi navzdol. Če je površina izbokline večja, se kot antropometrična točka upošteva sredina zaobljene površine.*

Pri skrajšanem antropometru morata biti vrhova letvice, ki je na pritrjenem vodoravnem nastavku, in letvice, ki je v drsniku, v isti ravnini.

Pri merjenju se vrhova letvic držita s palcem in sredincem, s kazalcem pa se otipa antropometrična točka, na katero se prisloni vrh letvice. Rezultat se odčita s skale skrajšanega antropometra v višini, označeni z zarezo v okencu drsnika. Pri tem je treba paziti na smer naraščanja skalnih vrednosti. Natančnost merjenja je 1 mm (Bravničar, 1987; Mišigoj – Durakovič et al, 1995).

TELESNA VIŠINA - ATV

Opis merskega inštrumenta: Meri se z Martinovim antropometrom. Merjenec stoji v standardnem položaju (stoja snožno). Merilec stoji levo od merjenca in postavi antropometer pravokotno na podlago neposredno za merjenca. Z desno roko spusti kovinski drsnik antropometra toliko, da se vodoravna letvica dotakne merjenčevega temena (vertex), ki ga otipa z levo roko (Bravničar, 1987; Mišigoj – Durakovič et al, 1995).

DOLŽINA ROKE – ADR

Opis merskega inštrumenta: Meri se s skrajšanim antropometrom. Merjenec stegne roko ob telesu tako, da vzdolžna os roke ni prekinjena (stegne komolec, zapestje, dlan in prste na rokah). Merilec stoji ob strani merjenca in postavi vrh ene letvice antropometra na spodnji rob akromiona***, drugi pa na konec mečice sredinca (točka daktylion) (Bravničar, 1987; Mišigoj – Durakovič et al, 1995).

*akromion*** – je najbolj lateralna točka na najbolj izbočenem delu široke izbokline grebena lopatice*

DOLŽINA NOGE – ADN

Opis merskega inštrumenta: Meri se z antropometrom. Merjenec stoji v standardnem položaju (stoja snožno). Merilec stoji pred merjencem in postavi antropometer vzporedno z merjenčevo nogo in pravokotno na podlago. Z desno roko spušča drsnik, z levo otipa točko iliospinale in nanjo prisloni vrh letvice antropometra (Bravničar, 1987; Mišigoj – Durakovič et al, 1995).

OBSEGI

Opis merskega inštrumenta: Obsege se meri z merilnim trakom. V raziskavi smo uporabljali plastični šiviljski merilni trak.

Pri merjenju se mora merilni trak po vsej dolžini prilegati koži, ne sme pa se vanjo ugrezati. Okrog delov udov ali trupa ga položimo tako, da je vodoravna ravnina merjenja pravokotna na vzdolžno os merjenega segmenta (Bravničar, 1987; Mišigoj – Durakovič et al, 1995).

Rezultat se odčita z natančnostjo 1 mm, ko je trak še na merjencu.

OBSEG PODLAHTI – AOP

Opis merskega inštrumenta: Meri se z merilnim trakom. Merjenec stoji, roka pa mu sproščeno visi ob telesu. Merilec ovije merilni trak okoli zgornje tretjine podlahti; izmeri na več mestih in upošteva največji obseg (Bravničar, 1987; Mišigoj – Durakovič et al, 1995).

OBSEG STEGNA – AOS

Opis merskega inštrumenta: Meri se z merilnim trakom. Merjenec stoji razkoračno (nekoliko širše od širine bokov), stegenske mišice so sproščene, teža je enakomerno razporejena na obe stopali. Merilec ovije merilni trak tik pod glutealno gubo (Bravničar, 1987; Mišigoj – Durakovič et al, 1995).

ŠIRINE

Opis merskega inštrumenta: Širine se meri s kljunastim merilom, z malim ali velikim šestilom ali s skrajšanim antropometrom. Vrhova krakov ali letvic inštrumentov se držita s palcem in sredincem, da se lahko s kazalcem otipa antropometrična točka, na katero se prisloni vrh kraka ali letvice, in da se sočasno izpodrine mehko tkivo, da se pride z inštrumentom čim bližje kosti. Natančnost merjenja je 1 mm (Bravničar, 1987).

ŠIRINA RAMEN – SRM

Opis merskega inštrumenta: V naši raziskavi smo širino ramen merili z velikim šestilom (lahko pa se meri tudi s skrajšanim antropometrom). Merjenec stoji s sproščenimi rameni. Merilec stoji za merjencem in prisloni vrhova krakov velikega šestila ali vrhova letvic skrajšanega antropometra na zunanja robova levega in desnega akromiona ter s pritiskom izpodrine mehko tkivo (Bravničar, 1987; Mišigoj – Durakovič et al, 1995).

PREMER ZAPESTJA – APZ

Opis merskega inštrumenta: V naši raziskavi smo premer zapestja merili z malim šestilom in kljunastim merilom (odvisno od merilca, vendar izbira merilnega orodja ne vpliva na rezultat merjenja). Merjenec upogne levo podlaht do pravega kota glede na nadlaht in obrne dlan proti tlor. Merilec postavi vrhove krakov kljunastega merila ali malega šestila na najbolj izbočeni točki kostnih nastavkov koželjnice in podlahtnice v zapestju (lateralni in medialni styliion) (Bravničar, 1987; Mišigoj – Durakovič et al, 1995).

PREMER KOLENA – APK

Opis merskega inštrumenta: V naši raziskavi smo premer kolena merili z malim šestilom in kljunastim merilom (odvisno od merilca, vendar izbira merilnega orodja ne vpliva na

rezultat merjenja). Merjenec sedi: med stegnom in golenjo je pravi kot. Merilec prisloni vrhova krakov malega šestila/kljunastega merila na najbolj izbočeni točki stegenice nad kolenom (epikondil femurja lateralni in medialni). Pri merjenju izvede določen pritisk, da izpodrine mehke dele in pride do kosti (Bravničar, 1987; Mišigoj – Durakovič et al, 1995).

PREMER GLEŽNJA – APG

Opis merskega inštrumenta: V naši raziskavi smo premer gležnja merili z malim šestilom in kljunastim merilom (odvisno od merilca, vendar izbira merilnega orodja ne vpliva na rezultat merjenja). Merjenec sedi na mizi ali visoki klopi; nogi sproščeno visita. Merilec prisloni vrhova krakov malega šestila/ kljunastega merila na najbolj izbočeni točki izrastkov golenice in piščali v gležnju (točka melleolare lateralno in medialno) (Bravničar, 1987; Mišigoj – Durakovič et al, 1995).

KOŽNE GUBE

Opis merskega inštrumenta: Kožne gube se meri s kaliperjem. Tik nad mestom merjenja ali ob mestu merjenja se s palcem in kazalcem (ter sredincem) leve roke dvigne kožno gubo. Treba je čimbolj ločiti kožo s podkožjem od mišic. Ob nastalo kožno gubo se postavi vrhova krakov kaliperja. Pri tem se ju ne postavi ob bazo gube, temveč le tako globoko, da se res zajameta obe kožni plasti. Sila vzmeti kaliperja mora delovati pravokotno na površino kože. Ko je inštrument pravilno nameščen, se toliko popusti prijem prstov leve roke, da debelino kožne gube določi sila vzmeti kaliperja, ki je umerjena na 10 g/mm². Rezultat se odčita v prvih dveh sekundah do desetinke milimetra natančno (Bravničar, 1987; Mišigoj – Durakovič et al, 1995).

KOŽNA GUBA HRBTA – AKGH

Merjenje: Kožna guba hrbta ali subskapularna kožna guba se meri s kaliperjem. Merjenec stoji sproščeno. Merilec stoji za merjencem in dvigne kožno gubo v vzdolžni osi pod

robom spodnjega ogla lopatice. Vrhova kaliperja postavi pod svoje prste (Bravničar, 1987; Mišigoj – Durakovič et all, 1995).

KOŽNA GUBA TREBUHA – AKGT

Merjenje: Kožna guba trebuha se meri s kaliperjem. Merjenec stoji sproščeno. Merilec dvigne kožno gubo navpično levo od popka. Vrhova kaliperja postavi lateralno od svojih prstov (Bravničar, 1987; Mišigoj – Durakovič et all, 1995).

KOŽNA GUBA TRICEPSA – AKGN

Ali kožna guba nadlahti.

Merjenje: kožna guba tricepsa se meri s kaliperjem. Merjenec stoji, roke so sproščene ob telesu. Merilec dvigne kožno gubo na zadnji strani nadlaktnice v vzdolžni osi nad troglavo mišico na najširšem delu (Mišigoj – Durakovič, 1995). Vrhova kaliperja postavi pod svoje prste.

KOŽNA GUBA BICEPSA – AKGB

Merjenje: Kožna guba bicepsa ali kožna guba nadlahti se meri s kaliperjem. Merjenec stoji sproščeno. Merilec dvigne kožno gubo v vzdolžni osi nad dvoglavo mišico na sredini nadlahti. Vrhova kaliperja postavi pod svoje prste (Bravničar, 1987; Mišigoj – Durakovič et all, 1995).

KOŽNA GUBA STEGNA – AKGS

Merjenje: Meri se s kaliperjem. Merjenec stoji sproščeno. Merilec dvigne kožno gubo v vzdolžni osi segmenta na sprednji strani stegna nad sredino med perinejem in zgornjim robom pogačice (Bravničar, 1987). Vrhova kaliperja postavi pod svoje prste.

13.3.2 OPIS TESTOV ZA MERJENJE GIBALNIH SPOSOBNOSTI

Zbirni karton motoričnih sposobnosti

oznaka testi motoričnih sposobnosti

		1. ponovitev		2. ponovitev		
MTAP20	taping z roko 20 sekund	□□				
MSDM	skok v daljino z mesta	□□□		□□□		
MDT60	dviganje trupa 60 sekund	□□				
MPON	poligon nazaj	□□□		□□□		
MPRK	predklon na klopci	□□		□□		
MPRKS	predklon sede	□□		□□		
MZVI	zvinek s palico	□□□		□□□		
MBOB	bobnanje z rokami	□□		□□		
MFLAM	flamingo ravnotežje	□□		□□		
MVZG	vesa v zgibi	□□□				
MSTOP	stopnjevalni tek	cikel	pulz min	pulz pov	pulz max	pulz mir
		□□	□□□	□□□	□□□	□□□

Zbirni karton: teki, pulzi

MT60	tek na 60 m	□□□				
M600M	tek na 600 m	čas	pulz min	pulz pov	pulz max	pulz mir
		□□□	□□□	□□□	□□□	□□□

Zbirni karton: teki, pulzi

MT60	tek na 60 m	□□□				
M600M	tek na 600 m	čas	pulz min	pulz pov	pulz max	pulz mir
		□□□	□□□	□□□	□□□	□□□

TAPING Z ROKO 20 SEKUND – MTAP20

Število merilcev: 1 merilec.

Število ponovitev: 1.

Čas trajanja: 20 sekund.

Pripomočki in prostor za izvajanje meritve: 2 deski za taping z roko, 2 mizi, 2 stola, 2 plošči za taping. Deska je dolga 1 m, široka 25 cm, visoka 1 do 2 cm in je obarvana s temno barvo. Na desko sta pritrjeni dve kovinski okrogli plošči. Premer plošče je 20 cm, višina pa 2 do 5 mm. Razdalja med notranjima robovoma plošč je 61 cm. Plošči sta pritrjeni na desko tako, da sta enako oddaljeni od robov deske). Naloga se izvaja v zaprtem ali odprtem prostoru minimalnih dimenzij 2 x 2 m, na ravni podlagi. Na mizi je deska pritrjena tako, da je z daljšo stranico ob robu mize. Stol je zraven mize.

Opis naloge: Začetni položaj merjenca: merjenec sede na stol nasproti deske za taping. Dlan leve roke položi na sredino deske, desno roko prekriža prek leve in položi dlan na levo ploščo (levičarji postavijo dlani obratno). Merjenec ima noge s celimi stopali na tleh in malo razmaknjene. Merjenec se prične čim hitreje s prsti desne roke dotikati izmenično ene in druge plošče. To dela neprekinjeno 20 sekund. Naloga se konča ob preteku 20 sekund. Merilec spremlja izvajanje, opozori merjenca na konec naloge in s števca odčita število ponovitev.

Vrednotenje: Rezultat naloge je število dvojnih dotikov (dotikov leve in desne plošče) plošč s prsti, ki jih naredi merjenec v času 20 sekund.

Navodilo merjencu: Ob navodilu se prikaže začetni položaj in naloga. "To je ena od nalog, s katero merimo hitrost vaših rok. Nalogo boste začeli iz takšnega položaja (merilec prikaže nalogo in sproti razlaga). Levo dlan položite na sredino deske, desno pa prekrižate prek leve na levo ploščo. Vaša naloga je, da čim hitreje izmenično udarjate po teh ploščah (prikaz naloge). Pazite! Udarjajte samo po ploščah in ne po deski in to čim hitreje, dokler vam ne rečem, da je dovolj. Preden začnete, udobno sedite in poskusite, s katero roko lahko lažje udarjate. Ko boste pripravljeni, pričnite z izvajanjem naloge."

Predhodno poskušanje: Merjenec poskusi nekaj gibov. Med izvajanjem naloge ni dovoljeno spodbujati merjenca.

Vpis rezultata: če je število ponovitev 43, se vpiše rezultat:

MTAP20 taping z roko 20 sekund

4	3
---	---

SKOK V DALJINO Z MESTA – MSDM

Število merilcev: 1 merilec.

Število ponovitev: 2.

Čas trajanja: 30 sekund.

Pripomočki in prostor za izvajanje meritve: 1 preprogo z merilom.

Opis naloge: Odriv mora biti sonožen, z obema nogama hkrati. Pred odrivom se merjenec ne sme vzpeti na prste, ne sme izvesti odriva s predskokom.

Vrednotenje: Meri se dolžina skoka v cm za vsak pravilen poskus od odrivne črte do mesta doskoka na blazini (zadnji rob pete). Skok ni pravilen, če:

- merjenec še pred odrivom prestopi odrivno črto,
- se merjenec odrine z eno nogo,
- merjenec doskoči na eno nogo.

Navodilo merjencu: ob navodilu se prikaže začetni položaj in naloga. "Postavite se za odrivno črto z vzporedno postavljenimi stopali. Sonožno se odrinite in sonožno doskočite. Pri doskoku pazite, da se ne oprete nazaj na roke ali sedete, ker bo to skrajšalo vaš skok."

Predhodno poskušanje: pred izvedbo naloge lahko merjenec na drugi preprogi izvede poskusni skok.

Vpis rezultata: če je prvi skok dolg 123 cm, drugi pa 118 cm, se vpiše rezultat:

MSDM skok v daljino mesta

1	2	3
---	---	---

1	1	8
---	---	---

POLIGON NAZAJ – MPON

Število merilcev: 2 merilca.

Število ponovitev: 2.

Čas trajanja: 90 sekund.

Pripomočki in prostor za izvajanje meritve: 2 štoparici, 2 švedski skrinji, blazine. Naloga se izvaja v prostoru minimalnih dimenzij 12x3 m. Zariše se črto, dolgo 1 m. V oddaljenosti 10 m od prve črte se vzporedno z njo potegne še eno črto. Tri metre od črte,

ki je označena s črto S (povprek), se postavi spodnji del švedske skrinje in na njega tapecirani del (višina 50 cm). Mesto, na katerega postavimo švedsko skrinjo, mora biti označeno. Šest metrov od startne črte postavimo najširši okvir švedske skrinje. Postavljen je povprek na stezo in tako, da se dotika tal s svojo daljšo stranjo. Tudi mesto te prepreke označimo.

Opis naloge: Začetni položaj merjenca: merjenec se postavi tako, da je s hrbtom obrnjen proti zaprekam in se s petami dotika štartne črte. Nato se spusti na vse štiri, ne da bi pri tem stopala premaknil naprej ali nazaj. Naloga merjenca je, da po znaku "pozor-zdaj" s hojo po vseh štirih vzratno preide prostor med označenima črtama. Prvo zapreko mora preplezati, skozi drugo pa se mora prevleči. Med izvajanjem naloge ne sme merjenec niti za hip obrniti glave. Pri prehodu čez skrinjo merjenec ne sme dvigniti rok od tal, preden ni z obema nogama čez skrinjo. Opora mora biti ves čas na dlaneh, vlečenje dlani za seboj pa pomeni neuspešen poskus. Naloga se ponavlja dvakrat. Med posameznimi poskusi ima merjenec odmor. Naloga je končana, ko merjenec z obema rokama preide ciljno črto. Če merjenec podre okvir, preden je z obema nogama vstopil v njegovo odprtino, ga mora sam namestiti in ponoviti ta del naloge. V tem času se štoparica ne ustavlja. Merilec vsakič preveri, če stojijo prepreke na označenih mestih. Merjenec lahko nalogo opravlja v športnih copatih ali bos, ne pa v nogavicah.

Vrednotenje: Meri se čas v desetinkah sekunde od znaka "zdaj" do prehoda z obema rokama prek ciljne črte. Če merjenec, potem ko je z obema nogama pričel lesti skozi zapreko, to podre, nadaljuje z izvajanjem naloge. Okvir namesti merilec ali naslednji merjenec. Isto velja tudi za prvo zapreko.

Navodilo merjencu: Prikaže se samo hoja po vseh štirih vzratno in gledanje med nogami. "S to nalogo merimo hitrost vašega gibanja na neobičajen način. Na moj znak "pozor-zdaj" boste krenili in poskušajte čim prej preiti stezo in zapreke, ki so na njej. Glave ne smete obrniti niti za trenutek, prav tako pa ne smete vleči rok za seboj, ampak mora biti teža ves čas na rokah. Pri prehodu skrinje ne smete dvigniti rok od tal, dokler nista obe nogi čez skrinjo. Če podrete okvir, preden ste zlezli skozi, čim hitreje namestite okvir in nadaljujte z izvajanjem naloge. Če se okvir podre, ko ste že skozi, nadaljujte nalogo in se ne ustavljajte. Isto nalogo boste ponovili dvakrat."

Predhodno poskušanje: merjenec nalogo enkrat poskuša.

Vpis rezultata: Stotinke sekunde se zaokroži navzgor, če so nad 5 in navzdol, če so manj kot 5. Če je merjenec prvič izvedel nalogo v 8,53 sekunde, drugič pa v 8,38 s, se vpiše rezultat:

MPON	poligon nazaj	0	8	5	0	8	4
------	---------------	---	---	---	---	---	---

PREDKLON NA KLOPCI – MPRK

Število merilcev: 1 merilec.

Število ponovitev: 2.

Čas trajanja: 30 sekund.

Pripomočki in prostor za izvajanje meritve: klop višine 40 cm, lesen meter (na njem so označeni centimetri od 1 do 80) dolg 80 cm, deščica dolga 10 cm. Naloga se izvaja v zaprtem ali odprtem prostoru minimalnih dimenzij 1 x 1 m. Na klop se pritrdi pokončno postavljen meter, tako da je nad klopco 40 cm, pod stojiščem pa 40 cm njegove dolžine. Najvišja točka metra je označena z 0 centimetri, ob tleh pa je 80 cm.

Opis naloge: Začetni položaj merjenca: merjenec stoji sonožno na klopici. Noge ima popolnoma iztegnjene. Konci prstov na nogah so ob robu klopice. Merjenec iztegne roke in se čim bolj predkloni. Pri tem ima roke iztegnjene. Z dlanmi potiska deščico čim nižje. Naloga se ponavlja dvakrat. Med posameznimi poskusi je odmor, med katerim merilec odčita rezultat in ga vpiše. Naloga je končana, ko merilec odčita rezultat. Merilec stoji ob strani merjenca v oddaljenosti približno 30 cm. Preverja iztegnjenost rok in nog, drži deščico, ki jo potiska merjenec in odčita rezultat. Merjenec mora biti bos. Stopala mora imeti skupaj. Konci prstov nog so ob robu klopice. Merjenec potiska deščico ob metru z obema rokama, ki sta iztegnjeni, palci se med seboj dotikajo, konice prstov pa morajo biti v isti ravnini. Med izvajanjem naloge merjenec ne sme krčiti kolen. Naloga ne sme izvesti z zamahom. Če poskus ni pravilen, merjenec ponavlja nalogo.

Vrednotenje: Globino dotika izmerimo v centimetrih. Naloga se izvaja dvakrat; vpiše se oba rezultata.

Navodilo merjencu: Prikaže se pravilna izvedba. "Stopite na klopico in se predklonite. Počasi potiskajte deščico navzdol. Nog ne smete krčiti in ne smete izvajati sunkovitih nihanj."

Predhodno poskušanje: Merjenec nima predhodnega poskusa.

Vpis rezultata: Če je merjenec prvič potisnil deščico na 42 cm, drugič pa na 48 cm, se vpiše rezultat:

MPRK	predklon na klopci	4	2	4	8
------	--------------------	---	---	---	---

PREDKLON SEDE – MPRKS

Število merilcev: 1 merilec.

Število ponovitev: 2.

Čas trajanja: 30 sekund.

Pripomočki in prostor za izvajanje meritve: Testna miza ali škatla, dolžine 25 cm, širine 45 cm in višine 32 cm. Mere zgornje ploskve so: dolžina 35 cm, širina 45 cm. Zgornja ploskev štrli 15 cm nad tisto stranjo, v katero so oprte noge. Na sredini zgornje ploskve je označena skala od 0 do 50 cm.

Opis naloge: Iz seda snožno v predklonu je treba potiskati roke v smeri naprej. Merjenec sede in cela stopala opre v škatlo. Iztegne roke in se čim bolj predkloni. Pri tem ima roke in noge stegnjene. Z rokami merjenec potiska merilo in zadrži končni položaj. Naloga je končana, ko merilec odčita rezultat.

Vrednotenje: Rezultat je najbolj oddaljena točka na skali, ki jo merjenec doseže s konicami prstov. Rezultat odčitamo v centimetrih. Naloga se izvaja dvakrat; vpiše se oba rezultata. (primer: merjenec, ki se dotakne prstov na nogi, dobi 15 točk. Tisti, ki seže 7 cm dlje od prstov na nogi, dobi 22 točk.

Navodilo merjencu: Prikaže se pravilna izvedba. "Sedite pred škatlo in oprite celotna stopala nanjo. S prsti rok se dotaknite začetka zgornje plošče in počasi potiskajte roke in trup naprej. Nog ne smete krčiti in ne smete izvajati sunkovitih nihanj."

Predhodno poskušanje: Merjenec nima predhodnega poskusa.

Vpis rezultata: Če je merjenec prvič potisnil deščico na 35 cm, drugič pa na 34 cm, se vpiše rezultat:

MPRKS	predklon sede	3	5	3	4
-------	---------------	---	---	---	---

ZVINEK S PALICO – MZVI

Število merilcev: 1 merilec.

Število ponovitev: 2.

Čas trajanja: 30 sekund.

Pripomočki in prostor za izvajanje meritve: lesena palica, dolga 1,5 m, ki ima na eni strani držalo. Od notranjega dela držala naprej so označeni centimetri. Naloga se izvaja v zaprtem ali odprtem prostoru najmanjših dimenzij 1x1 m.

Opis naloge: Merjenec stoji. Pred seboj drži v iztegnjenih rokah palico, tako da z levo dlanjo drži za držalo, z desno pa tik zraven. Iz tega položaja naredi zvinek in prenese palico za hrbet. Med izvajanjem zvinka ne sme niti za trenutek izpustiti palice, dlani pa mora čim manj razširiti. Med izvajanjem naloge je leva dlan fiksirana na držalo, desna pa drsi, kolikor je potrebno, po palici. Naloga se ponavlja dvakrat brez odmora. Naloga je končana, ko merjenec izvede zvinek in prenese palico za hrbet. V tem položaju ostane, dokler merilec ne odčita rezultata. Merjenec mora med nalogo držati palico s polnim prijemom. Zvinek mora izvesti z obema rokama istočasno. Ni dovoljeno obrniti najprej eno in nato drugo ramo. Merilec preveri ali je levi kazalec ob oznaki nič, sicer odčitani rezultat za ta poskus popravi.

Vrednotenje: Rezultat naloge je oddaljenost dlani na palici po izvedenem zvinku, izražena v centimetrih. Rezultat se meri z zunanje strani dlani, oziroma ob merjenčevem desnem mezinu. Naloga se izvaja dvakrat; vpišeta se oba rezultata.

Navodilo merjencu: Nalogo prikažemo in istočasno opisujemo. "Palico primite tako (pokaže). Vaša naloga je, da prenesete palico iz tega položaja za hrbet in pri tem čim manj razširite roke. To pomeni, da mora desna roka čim manj zdrseti po palici. Palico morate ves čas držati v vodoravnem položaju in je ne smete izpustiti iz rok. Palico zadržite za hrbtom toliko časa, da odčitam rezultat (merilec prikaže nalogo). Nalogo boste ponovili dvakrat."

Predhodno poskušanje: Merjenec nima predhodnega poskusa.

Vpis rezultata: Če je merjenec prvič premaknil desno roko do 153 cm, drugič pa do 155 cm, se vpiše rezultat:

MZVI zvinek s palico

1	5	3
---	---	---

1	5	5
---	---	---

BOBNANJE Z ROKAMI – MBOB

Število merilcev: 1 merilec.

Število ponovitev: 2.

Čas trajanja: 90 sekund.

Pripomočki in prostor za izvajanje meritve: 1 štoparica, 1 šolska miza in 2 stol (eden za prve razrede). Prostor najmanjših dimenzij 3x3 m. Skozi sredino daljše strani mize standardnih dimenzij je potegnjena črta, ki jo deli na dva enaka dela. Stol je postavljen v podaljšku te črte.

Opis naloge: Merjenec sede na stol. Dlani postavi na plošče mize, tako da mu je desna dlan desno, a leva levo od črte. Naloga merjenca je, da od znaka "zdaj" pa do izteka 30 sekund izvede čim več pravih ciklusov, ki sestojijo iz sledečih neprekinjenih nizov gibov:

- z levo dlanjo 2x udari po levem delu plošče mize ter jo pusti položeno na plošči,
- z desno dlanjo prekrižano prek leve roke (pomeni levo od leve dlani) udari dvakrat po plošči mize,
- dvigne desno dlan in se enkrat dotakne čela,
- spusti desno dlan na desni del plošče (začetni položaj).

Ko merjenec konča en ciklus, prične takoj naslednjega. Ista naloga se ponavlja dvakrat. Med posameznimi poskusi ima merjenec odmor. Naloga je končana po preteku 30 sekund. Merilec sedi nasproti merjenca na drugi strani mize in obenem šteje pravilne cikluse. Merjenec, ki je levičar, lahko izvaja celo nalogo v nasprotno stran.

Vrednotenje: Rezultat naloge je število pravilno izvedenih in zaključenih ciklov v 30 sekundah. Vpisuje se rezultat obeh izvajanj. Cikel je nepravilen, če:

- merjenec na kateremkoli od štirih delov cikla udari večkrat ali manjkrat, kot je določeno,
- merjenec udarja z dlanmi tako tiho ali na nek drug način neopredeljeno, da merilec ne more ugotoviti pravilnosti gibanja,
- merjenec se ne drži točno določenega zaporedja gibov,
- merjenec ob izteku 30 sekund ni zaključil celega zadnjega ciklusa.

Navodilo merjencu: Nalogo prikažemo in istočasno opisujemo. "S to nalogo želimo ugotoviti vaš občutek za ritem. Vaša naloga je, da po mojem znaku v omejenem času izvedete čim več udarcev z levo in desno roko. Pri tem mora biti vrstni red vaših gibov točno takšen (pokaže). Potem ko končate eno skupino takih gibov, takoj ponovno začnite udarjati na isti način, dokler vam ne rečem, da je čas meritve potekel. Pazite, vaša naloga je, da odrejeni vrstni red gibov naredite čim večkrat, vendar tako, da se jasno sliši vsak udarec."

Predhodno poskušanje: Merjenec ima pravico do treh poskusov. Ciklus izvede počasi. Pomembno je, da se nauči vrstni red gibov.

Vpis rezultata: Če je merjenec prvič izvedel 15 ciklov, drugič pa 16 ciklov, se vpiše rezultat:

MBOB bobnanje z rokami

1	5
---	---

1	6
---	---

FLAMINGO RAVNOTEŽJE – MFLAM

Število merilcev: 1 merilec.

Število ponovitev: 1.

Čas trajanja: 120 sekund.

Pripomočki in prostor za izvajanje meritve: štoparica in prečka, dolžine 50 cm, višine 4 cm in širine 3 cm (stabilnost zagotavljata dva podpornika, dolga 15 cm in široka 2 cm), stol.

Opis naloge: Stoja na eni nogi na prečki določenih dimenzij. Merjenec stoji na eni nogi po dolžini prečke in poskuša obdržati ravnotežje na prečki čim daljši čas. Prosta noga je upognjena nazaj. Z roko na isti strani drži nogo nad gležnjem, tako da sta obe kolena v isti ravnini in se stikata. Druga roka se lahko uporablja za lovljenje ravnotežja. Merilec pomaga merjencu v pravilni položaj, tako da merjencu ponudi svojo roko za oporo. Naloga se začne takoj, ko merjenec spusti merilčevo roko. Merjenec skuša omenjeni položaj zadržati 1 minuto. Če merjenec izgubi ravnotežje (to pomeni, vsakič ko spusti prosto nogo) ali ko se dotakne tal s katerikoli delom telesa, se štoparica zaustavi. Po vsaki prekinitvi isti postopek ponovi, dokler ne preteče 1 minuta. Merilec stoji pred merjencem in mu dovoli en poskus, da se seznanj z nalogo in da se prepriča, če merjenec

razume navodila. Merilec vključi štoparico takrat, ko merjenec spusti njegovo roko in jo ustavi takoj, ko merjenec izgubi ravnotežje (spusti prosto nogo ali se dotakne tal s katerimkoli delom telesa). Po vsaki prekinitvi merilec pomaga merjencu v pravilni izhodiščni položaj. Če merjenec izgubi ravnotežje 15x v prvih 30 sekundah, se naloga konča. Ne prejme nobene točke (to pomeni, da merjenec ni sposoben izvesti naloge). Merjenec nalogo izvaja bos.

Vrednotenje: Število poskusov (ne prekinitev), ki so potrebni za to, da ohranimo ravnotežje na prečki eno minuto.

Navodilo merjencu: Nalogo prikažemo in istočasno opisujemo. "Z eno nogo stopite na prečko, drugo pa pokrčite in jo zadaj primite z roko za gleženj. Z drugo roko se oprite name. Ko boste občutili, da ste dosegli ravnotežni položaj, izpustite mojo roko. Takrat ura začne teči. Če izgubite ravnotežje, se ura ustavi, nato pa zopet ponovimo celoten postopek."

Predhodno poskušanje: Merjenec nima predhodnega poskusa.

Vpis rezultata: Če je merjenec v eni minuti izvedel 5 poskusov, se vpiše rezultat:

MFLAM flamingo ravnotežje

0	5
---	---

STOPNJEVALNI TEK – MSTOP

Število merilcev: 3 merilci.

Število ponovitev: 1.

Čas trajanja: 10 minut.

Pripomočki in prostor za izvajanje meritve: Prostor, na katerem označimo 20 metrsko progo, samolepilni trak, s katerim označimo začetek in konec 20-metrške proge, magnetofon, na katerem po možnosti reguliramo hitrost obratov na traku, vnaprej posnet trak z besedilom, vsaj 20 merilcev srčne frekvence, 2 prenosna računalnika in 2 vmesnika za prenos podatkov. Namesto magnetofonskega traku lahko uporabimo tudi zgoščenko, na kateri je posnet umerjen test. Podatki se z merilcev srčne frekvence sproti vnašajo v računalnik in vpisujejo na kartone. Priporočljivo je, da hkrati nalogo izvaja največ 12 merjencev oz. toliko merjencev, kolikor jih dopušča prostor. Vsak merjenec mora imeti

toliko prostora, da pri obratih ne ovira sosednjih merjencev (na vsaki strani približno 1m).

Opis naloge: Test kardio-respiratorne kondicije se začne s hojo in konča s hitrim tekom; merjenci se gibljejo od ene črte do druge v oddaljenosti 20 metrov, tako da se obrnejo skladno s tempom, ki ga narekuje zvočni signal. Zvočni signali so čedalje hitrejši. Nalogo merjenci izvajajo bosi.

Vrednotenje: Cikel, v katerem merjenec izpade, je pokazatelj njegove kardiorespiratorne zmogljivosti.

Navodilo merjencu: "Naloga, ki jo boste izvedli, je pokazatelj največje aerobne kapacitete, to je vaše vzdržljivosti. Hitrost bomo nadzorovati s piski, ki jih oddaja trak v rednih presledkih. Tempo si narekujete tako, da boste pritekli na en oziroma na drug konec 20-metrške proge, ko boste zaslišali pisk. Nič ni narobe, če se to zgodi en ali dva metra prej ali pozneje. Z nogo se dotaknite črte na koncu proge, hitro se obrnite in stecite v nasprotno smer. Najprej je hitrost majhna, vendar bo vsako minuto počasi in stalno naraščala. Cilj testa je, da sledite določenemu ritmu, kolikor časa to zmorete. Ko ne morete več slediti določenemu ritmu ali pa se ne čutite zmožne teči še eno minuto, se ustavite. Ko se ustavite, si zapomnite številko, ki jo slišite na posnetku zadnjo – to je vaš rezultat oziroma vaše število točk. Dolžina testa se razlikuje glede na posameznika: čim boljšo kondicijo imate, tem dlje traja test. Če povzamemo: test je maksimalen in progresiven ali z drugimi besedami lahek na začetku in težak proti koncu. Na znak "zdaj" pritisnite rdeč gumb na uri, ko končate, pa ga zopet pritisnite. Po končanem testu sedite na blazino in vsaj tri minute počivajte, preden snamete oddajnik in uro."

Predhodno poskušanje: Merjenec nima predhodnega poskusa.

Vpis rezultata: Če je merjenec prenehal teči med četrto in peto minuto, pomeni, da je zaključil štiri cikle, s prikaza pa se odčita merjenčevo frekvenco srčne frekvence v mirovanju, njegovo povprečno frekvenco, maksimalno frekvenco in frekvenco po 3 minutah mirovanja:

MSTOP	stopnjevalni tek	cikel	FSU min	FSU pov	FSU max	FSU mir po 3'														
		<table border="1"><tr><td>0</td><td>4</td></tr></table>	0	4	<table border="1"><tr><td>0</td><td>9</td><td>0</td></tr></table>	0	9	0	<table border="1"><tr><td>1</td><td>6</td><td>0</td></tr></table>	1	6	0	<table border="1"><tr><td>2</td><td>0</td><td>3</td></tr></table>	2	0	3	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>5</td></tr></table>	1	2	5
0	4																			
0	9	0																		
1	6	0																		
2	0	3																		
1	2	5																		

Navodila merilcem:

- Izberite prostor za izvajanje naloge: na vsaki strani proge naj bo najmanj en meter prostora. Čim širši je prostor, ki ga uporabljate, tem večje število merjencev lahko merite naenkrat (vsak merjenec bi moral imeti najmanj en meter prostora). Površina mora biti enotna, material, iz katerega je narejena, ni zelo pomemben. Oba konca 20-metrške proge morata biti vidno označena.
- Preverite delovanje zvočnega traku in magnetofona. Preverite, če je oddajnik dovolj močan za testiranje skupine.
- Poslušajte vsebino zvočnega traku. Zapomnite si številke na števcu za položaj traku, da boste hitro našli ključne dele traku.
- Na dan testa preverite hitrost traku magnetofona ali kasetofona, ki ga boste uporabljali (to naredite s pomočjo enominutnega preverjanja mer, ki je posneto na začetku in na koncu traku). Če je test posnet na zgoščenci, hitrosti ni treba preverjati.
- Eden izmed merilcev bo merjencem namestil oddajnike in ure (glej: Navodila za merjenje in prenos podatkov z merilcem srčne frekvence).
- Ko merjenec preneha s tekom, merilec vpiše minuto, v kateri je končal in pošlje merjenca na prostor, kjer bo 3 minute počival, preden mu bo drug merilec vnesel podatke v računalnik.
- Po treh minutah eden izmed merilcev merjencu sname oddajni pas in ga obriše z alkoholom. Uro se skupaj s kartonom odnese na vnos podatkov.

TEK NA 60 METROV

Pripomočki: fotocelice za merjenje tekalnega časa (fotocelice)

Prostor za izvajanje meritve: Tekališče, ki mora biti vodoravno in gladko, brez jam ali kotanj. Če ni na voljo atletskega tekališča, nalogo izvajamo na asfaltni površini. Pred začetkom meritev je treba tekališče natančno izmeriti.

Naloga: Merjenci tečejo posamezno. Tek začnejo z visokim štartom. Povelja za štart so: na mesta, hop (zdaj ali podobno). Pri štartu zamahne štarter z roko, ki jo drži vodoravno, navzdol. Zamah mora biti kratek in hiter.

Ocenjevanje: Čas se meri s štoparico, ki ima razdelitev na 0,1 sek, in se zabeleži v desetinkah sekunde. Uporaba šprinteric ni dovoljena.

Navodilo: Tek na 60 m se izvaja enkrat.

Vpis rezultata: rezultat se vpiše v desetinkah sekunde:

MT60 Tek na 60 m

1	1	0
---	---	---

TEK NA 600 METROV

Pripomočki: Štoparica, merilniki srčne frekvence (polar – accurex plus z oddajnikom), prenosni računalnik, vmesnik (interface), sponke za skrajšanje elastike na oddajnem pasu, gel za izboljšanje prevodnosti na oddajnem pasu.

Prostor za izvajanje meritve: Krožno tekališče, ki mora biti vodoravno in gladko, brez jam ali kotanj. En krog mora meriti najmanj 120 metrov. Če ni na voljo atletskega tekališča, nalogo izvajamo na asfaltni površini. Pred začetkom meritev je treba tekališče natančno izmeriti. Pri krajših tekališčih se pri ostrih ovinkih (90 stopinj) za vsak tak kot razdalja tekališča zmanjša za 1,5 metra.

Naloga: Merjenci naj tečejo v skupinah, v katerih naj ne bo več kot 15 merjencev. Začnejo z visokim startom. Startna povelja so: na mesta in žvižg s piščalko. Pri žvižgu zamahne starter z roko (zastavico). Merilec mora pred tekom pojasniti merjencem, kako razporedijo moči na progi. Pri navodilih mora biti posebej pozoren pri učenceih nižjih razredov. Merjenci, ki ne zmorejo preteči proge, lahko med tekom tudi hodijo. Pred začetkom teka preverimo, če je srčna frekvenca posameznika prisotna na merilniku in če se ta nahaja v mejah normale (ne sprejema podatkov iz sosednjega merilnika). Ob startu je pomembno, da merjenci pritisnejo rdeč gumb na uri ter na tak način shranijo v spomin najnižji srčni utrip pred izvedbo teka (približno 130 udarcev/min). Po končanem teku merjenci sami pritisnejo rdeč gumb (najvišji srčni utrip) ter se poskušajo čim bolj umiriti. Po treh minutah merjencem izklopimo merilnike ter jih zberemo in odnesemo naslednji skupini. Pri teku na 600 metrov nas tako ob času, ki ga merimo v sekundah, zanimajo še najnižja, povprečna, najvišja ter srčna frekvenca, ki jo imajo merjenci po treh minutah. Merjenci lahko tečejo v športnih copatih. Merjencem, ki zaradi preutrujenosti ne morejo

preteči ali prehoditi 600 metrov, in tistim, ki tečejo več kot pet minut, vpišemo rezultat 300 (5 minut), kar je hkrati najslabši rezultat, ki ga beležimo.

Navodilo: Merilce posebej opozarjamo, da se rezultati vpišejo v sekundah. Vsak merjenec opravlja nalogo enkrat.

Vpis rezultata: Rezultat teka vpisujemo v sekundah:

M600M	Tek na 600 m	čas	FSU min	FSU pov	FSU max	FSU mir po 3'
		04	090	160	203	125

MERJENJE RESPIRATORNIH KAZALCEV MED NAPOROM (MED TEKOM NA 600 METROV IN MED STOPNJEVALNIM TEKOM)

Pripomočki: Meritve, povezane z respiratornimi funkcijami, smo opravljali z aparaturo Metamax 2 (Cortex biophysik), merjenje srčne frekvenca pa z merilci srčne frekvenca S610 (Polar). Izmerjene vrednosti smo prenašali na dva prenosna računalnika, eden je bil namenjen zbiranju podatkov z aparature Metamax 2; prenos je bil telemetričen. Podatke o srčni frekvenci smo po končani meritvi prenašali na drug računalnik preko IRDA povezave.

Prostor za izvajanje meritve: glej opise testa tek na 600 metrov (zunanje tekališče ali stadion) in stopnjevalni tek (telovadnica).

Naloga: Merjenec si nadane prenosno napravo Metamax (teža 800gr.) na predel prsnega koša, na obrazu nosi silikonsko obrazno masko in opravi nalogo, tj. tek na 600 metrov z maksimalno obremenitvijo in stopnjevalni tek – conconijev test. Meri se respiratorne kazalnike pred naporom, med njim in po njem.

Navodilo: Glej opise test teka na 600 metrov in stopnjevalni tek.

Merjeni kazalci: ventilacija, dihalni volumen, poraba kisika, relativna poraba kisika, produkcija CO₂.

Potek merjenja respiratornih kazalnikov pri teku na 600 metrov: 30 minut do 1 ure pred začetkom meritev so 2 do 3 merilci začeli pripravljati vse potrebno za pravilne meritve. Uskladiti se je bilo treba z ekipo za merjenje tekov, nato pripraviti prostor, kjer je bila oprema in računalniška podpora. Sledilo je ogrevanje merjencev in kalibracija –

umerjanje (plinska in volumska) aparature Metamax 2, ki je trajala najmanj 30 minut. Medtem so bili vklopljeni računalniki in opravljene vse nastavitve, ki so bile potrebne za urejeno vnašanje podatkov. Celoten postopek priprave in meritve sta opravljala 2 merilca. V začetku meritev smo za pripravo merjenca porabili okoli 10 minut, kasneje pa smo merjenca pripravili od 3 do 5 minutah. Skupina merjencev se je po prihodu na štadion skupinsko ogrela. Nato smo po predhodnih individualnih pogovorih izbrali 2 merjenca, ki sta želela sodelovati v meritvi respiratornih funkcij. Vsakemu merjencu smo nato namestili aparaturo Metamax 2, s katero je pretekel 600 metrov. Po prihodu v cilj je merjenec še 2 do 3 minute nosil aparaturo. V tem času je počival na predhodno dogovorjen način: sedenje, hoja, stanje na mestu.

Potek merjenja respiratornih kazalcev pri stopnjevalnem teku – Conconijev test: Priprava na merjenje je potekala podobno kot pri teku na 600 metrov, le da smo imeli zraven še CD-predvajalnik (glej opis testa stopnjevalni tek). Meritve tega testa so potekale med poukom športne vzgoje in sicer od 25. septembra do 15. oktobra 2005. Profesorji športne vzgoje so športno vadbo organizacijsko usklajevali tako, da smo meritve lahko izvajali nemoteno. Merjenci so bili isti kot pri teku na 600m. Prihajali so na meritve med urami športne vzgoje, nekateri pa so morali izostati od pouka drugih predmetov. Merjenec se je individualno ogrel. Nato smo mu namestili aparaturo in test se je pričel. Po končanem testu je merjenec še 2 do 3 minute nosil aparaturo in sicer na predhodno določen način: sedenje, hoja, stanje na mestu.

Opozorilo: Zaradi izjemno občutljivih senzorjev za O₂ in CO₂ aparature Metamax 2, ki lahko v vlažnem vremenu tudi odpovedo, moramo v takem primeru izvajati plinsko kalibracijo toliko časa, da zopet dobimo prave vrednosti. Na vsaka 2 do 3 merjence je treba tudi očistiti cevke za dovod zraka.

VESA V ZGIBI – MVZG

Število merilcev: 1 merilec in pomočnik.

Število ponovitev: 1.

Čas trajanja: 120 sekund.

Pripomočki in prostor za izvajanje meritve: drog, blazina, stol, 1 štoparica. Naloga se izvaja v odprtem ali zaprtem prostoru na drogu s prečko višine 1,5 m. Pod drogom je položena blazina in na njej stol, da se merjenec lažje vzpne na drog.

Opis naloge: Začetni položaj merjenca: merjenec stopi na stol in se z rokami v širini ramen s podprijemom oprime droga. Pomočnik mu pomaga, da se dvigne v veso v zgibi, tako da pride merjenčeva brada v višino droga. Trup in noge so stegnjene. Naloga merjenca je, da čim dlje zdrži v tem položaju. Konec izvajanja naloge: naloga je končana, ko se merjenčeva brada spusti pod višino droga. Naloga je končana tudi, če merjenec prične zvijati trup ali krčiti noge. Naloga je končana tudi, če je merjenec vztrajal v položaju več kot 120 sekund. Merilec stoji tako, da lahko opazuje merjenčevo brado in položaj trupa.

Vrednotenje: Rezultat naloge je čas v sekundah, v katerem merjenec zadrži v zgibi. Čas se meri od začetka drže pa do trenutka, ko merjenec ne more več zdržati v zahtevanem položaju, to je spusti brado pod višino droga ali zvija trup in noge. Merjenec se ne sme z brado dotikati droga, niti si ne sme olajšati držo z nogami ali trupom. Če merjenec zaniha, ga merilec umiri. Merilec prekine izvajanje tudi v primeru, ko merjenec sam popravlja svoj napačni položaj, to je ponovno se dvigne v zgibo, potem ko je bila brada že pod višino droga.

Navodilo merjencu: Naloga se prikaže in razloži. "Stopite na stol in primite drog s podprijemom (pokaže podprijem) v višini ramen. Jaz vam bom pomagal, da se boste dvignili v ustrezen položaj. Ko boste v tem položaju, je vaša naloga, da v njem vzdržite čim dlje. Med nalogo ni dovoljeno se zvijati, se dotikati droga z brado ali spuščati brado pod drog."

Predhodno poskušanje: Merjenec nima predhodnega poskusa.

Vpis rezultata: Če je merjenec v vesi zdržal 35 s, se vpiše rezultat:

MVZG vesa v zgibi

0	3	5
---	---	---

DVIGANJE TRUPA V ŠESTDESETIH SEKUNDAH)

Število merilcev: 1 merilec in 1 pomočnik.

Število ponovitev: 1.

Čas trajanja: 60 sekund (20 sekund).

Pripomočki in prostor za izvajanje meritve: blazina in ena štoparica.

Opis naloge: Merjenec leži na hrbtu na blazini, noge ima pod pravim kotom. Roke so prekrížane na prsih z dlanmi na nasprotnih ramenih. Merjenec se s krčenjem trebušnih mišic dviguje v sed. Roke se ne smejo odmakniti od prsi. Dvigovanje v sed je zaključeno, ko se komolci dotaknejo stegen. Merjenec se vrača v začetni položaj tako dolgo, dokler se s sredino hrbta ne dotakne testne podlage. Nalogo merjenec izvaja kar najhitreje 60 sekund.

Vrednotenje: Merilec da znamenje "pozor-zdaj". Izvajanje naloge se začne na znak "zdaj". Izvajanje se ustavi, ko da merilec znak "stop". Rezultat je število pravilno izvedenih ponovitev v 60 sekundah. Odmori med posameznimi ponovitvami so dovoljeni, s čimer morajo biti merjenci seznanjeni pred začetkom izvajanja meritev. Pomočnik fiksira merjenčeve noge, merilec pa daje znak za začetek naloge, kontrolira čas na štoparici, popravlja morebitne napake pri izvajanju naloge, šteje ponovitve in da znamenje ob izteku 60 sekund. Naloga se ponavlja enkrat. Pomočnik, ki drži noge, mora šteti ponovitve, časomerilec pa spremljati čas na štoparici in vpisati rezultat.

Navodilo merjencu: Ob navodilu se prikaže začetni položaj in naloga. "Lezite na hrbet in pokrčite noge, roke pa prekrížajte na prsih. Na znak zdaj začnete dvigovati trup tako, da se s pokrčenimi rokami vedno dotaknete nog. Rok ne smete odmikati od prsi. Če ste utrujeni, lahko med ponovitvami počivate."

Predhodno poskušanje: Merjenec nima predhodnega poskusa.

Vpis rezultata: Če je merjenec po izteku 60 sekund izvedel 55 ponovitev, se vpiše rezultat:

MDT60 dviganje trupa 60 sekund

5	5
---	---