

FAKULTET ZA FIZIČKU KULTURU  
SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

**Vesna Babić**

**MOGUĆNOSTI OTKRIVANJA  
ZA SPRINT NADARENIH DJEVOJČICA**

MAGISTARSKI RAD

**Zagreb, 2000.**

FAKULTET ZA FIZIČKU KULTURU SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

*Vesna Babić*

**MOGUĆNOSTI OTKRIVANJA  
ZA SPRINT NADARENIH DJEVOJČICA**

(magistarski rad)

**Mentor:** prof. dr. Nataša Viskiće – Štalec

Zagreb, 2000.

## **SAŽETAK**

Predmet ovog istraživanja jesu morfološke karakteristike i motoričke sposobnosti za sprint nadarenih djevojčica. Istraživanjem je obuhvaćena populacija učenica zagrebačkih osnovnih škola od 11-13 godina. Iz navedene populacije, selekcionirano je 85 učenica na temelju rezultata trčanja na 60 m, koje su prošle natjecateljske razine (prvenstvo razreda, škole i regije) i koje se u ovom istraživanju smatraju nadarenima za sprint. U drugu skupinu slučajno su odabrane 104 učenice iz istih školskih sredina.

*Provedeno je mjerenje 6 varijabli morfoloških karakteristika, 8 bazično- i 7 specifično motoričkih sposobnosti. Provjerena je deskriptivna statistika varijabli, a diskriminacijskom analizom testirane razlike među uzorcima učenica.*

U skladu s ciljevima istraživanja utvrđene su razlike između uzoraka natjecateljski uspješnih djevojčica i predstavnica normalne populacije. Dokazane su značajne razlike u građi, te u bazičnoj i specifičnoj motorici između djevojčica uspješnijih u sustavu natjecanja i onih manje uspješnih. Za razliku od 11- i 12-godišnjakinja, u 13. godini nisu vidljive značajne razlike između ovih dviju skupina. Nadarene djevojčice manjih su kožnih nabora i veće težine od djevojčica normalne populacije, a u 11. godini i značajno više i sa većim opsezima.

Kako bi se ustanovile promjene unutar svake promatrane skupine u periodu od 11. do 13. godine, provedene su dodatne diskriminacijske analize, posebno za neselekcionirane, a posebno za selekcionirane skupine djevojčica od 11, 12 i 13 godina.

Djevojčicama iz normalne, neselekcionirane populacije značajno se povećava visina i težina između 12. i 13. te između 11. i 13. godine. Specifične motoričke sposobnosti mijenjaju se između 11. i 13. i između 11. i 12. godine, premda nije dokazan značajan razvoj pojedinačnih varijabli. Veće promjene bazične motorike nisu utvrđene.

Sprinterski nadarenim djevojčicama značajno se mijenja bazična (između 11. i 12. te 11. i 13. godine) i specifična (između 12. i 13. te 11. i 13. godine) motorika. U periodu od 11. do 13. i od 11. do 12. godine značajno se mijenja njihova brzina naizmjeničnih pokreta. Nisu se mogle dokazati veće promjene građe djevojčica.

Na temelju dobivenih rezultata predložena je skupina testova za potrebe selekcije i praćenja u praksi, uz preporuku da se prva selekcija provede prije perioda puberteta.

Efektivi nekih uzoraka (11,13 godina) ne dozvoljavaju striktnu generalizaciju rezultata. Uz neka ograničenja generalizacija rezultata je dozvoljena.

**Ključne riječi:** selekcija, sprint, djevojčice, morfologija, motorika, rast, razvoj

## POSSIBILITIES OF DETECTING GIRLS TALENTED FOR SPRINT

### Abstract

The research deals with morphological characteristics and motor abilities of girls, gifted for sprint. From the total population of the Zagreb primary school female students, 11-13 years of age, two sample groups were selected according to the results achieved in the 60m run races: 85 girls that were successful at all competition levels, from the class level championship to the regional one, and the group of the normal population representatives, comprised of 104 girls that were randomly drawn out from the same schools as the members of the group that was considered talented.

Six variables of the morphological characteristics were measured, as well as 8 variables of the basic and 7 variables of specific motor abilities. Descriptive parameters were calculated and discriminant analysis was applied to test the differences between samples of participants.

The differences between two sample groups of girls, that is the talented ones, on one hand, and the representatives of the normal population, on the other, were determined in concordance with the aims of the study. The significant differences between the samples of the successful and the less successful girls were proved in all the analyzed spaces for all age categories, except for the body composition space in the 13-year age category. The talented girls have less subcutaneous fat tissue, but they are heavier, while the 11-year-olds are taller and have greater diameters.

To determine changes of the analysed spaces within the each sample group, the additional discriminant analyses were separately performed for the group of the talented girls and representatives of the normal population across the age categories.

The representatives of the normal population had significant increases in the body height and weight between the 11 and 13, and 12 and 13 years of age; no significant differences were established between the 11 and 12 years. Specific motor abilities had been significantly changed between 11 and 13 and 11 and 12 years of age, although no significant development of the particular variables was proved. Greater changes in the space of the basic motor abilities were not determined.

The basic (for the 11 and 12, 11 and 13) and specific motor abilities (12 and 13, 11 and 13) were significantly changed in the girls talented for sprint. In the period of 11-13 and 11-12 years of age the speed of the alternate movements was significantly changed. It was not possible to determine the greater changes in the body composition.

On the basis of the results obtained a group of tests was proposed for the purposes of the selection and follow-up in sport usage, with the additional suggestion to perform the first selection before the period of puberty.

The size of certain samples does not allow for the strict generalization of results, but, under certain restrictions, the generalization is feasible.

**Key words:** selection, sprint, girls, morphology, motor abilities, growth and development, discriminative analysis

**Djeci i svima onima koji rade s djecom ....**

**BILL OF RIGHTS FOR YOUNG ATHLETES**

**Right to participate in sport**

**Right to participate at a level commensurable  
with each child's maturity and ability**

**Right to have qualified adult leadership**

**Right to play as a child and not as an adult**

**Right of children to share in the leadership and decision  
making of their sport participation**

**Right to participate in safe and healthy environments**

**Right to proper preparation for participation in sports**

**Right to an equal opportunity to strive for success**

**Right to be treated with dignity**

**Right to have fun in sports**

*Martins, R, Christina, R. W., Harvey, J. S. Jr., Sharkey, B. J. (1981): Coaching young Athletes. A product of the American Coaches Effectiveness Programme. Champaign, IL., Human Kinetics. U: Lahoz, D. (1992) Child and youth training in the North American, Central American and Caribbean area. New studies in athletics 7:3, 40-44.*

*Posebnu zahvalu uputila bih svojoj obitelji i prijateljima za njihovo strpljenje, pomoć, nadu i iščekivanje ovoga trenutka.*

Ovaj magistarski rad ne bi bilo moguće oblikovati bez doprinosa nekoliko osoba

kojima želim izreći zahvalu:

prof.dr. Viktoru Šnajderu za podršku i strpljenje,  
mentorici prof.dr. Nataši Viskić-Štalec za uloženi trud u oblikovanju ovoga rada,

Željki Jaklinović- Fressl, prof., za nesebično prijateljstvo, podršku i pomoć,

Smiljani Baran, prof., za razumijevanje, pomoć i prijateljstvo,

Zvonimiru Halameku, prof., za suradnju.

Zahvaljujem se svim profesorima osnovnih škola, njihovim učenicima i mjeriteljima koji su doprinijeli svojim angažmanom nastanku ovoga rada.

## S A D R Ž A J

	stranica
<b>1. UVOD</b>	1
<b>2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA</b>	
2.1. Istraživanja o talentiranosti za sport – teorijski radovi	9
2.2. Istraživanja eksperimentalnog tipa	25
<b>3. PREDMET I PROBLEM ISTRAŽIVANJA</b>	40
<b>4. CILJ ISTRAŽIVANJA</b>	44
<b>5. HIPOTEZE</b>	45
<b>6. METODE ISTRAŽIVANJA</b>	
<b>6.1. Način prikupljanja podataka</b>	46
<b>6.2. Populacija i uzorak entiteta</b>	
6.2.1. Uzorak učenica – prema selekciji	49
6.2.2. Uzorak učenica - prema dobi	50
<b>6.3. Uzorak varijabli</b>	
6.3.1. Instrumenti za procjenu morfoloških karakteristika	51
6.3.2. Instrumenti za procjenu bazičnih motoričkih dimenzija	52
6.3.3. Instrumenti za procjenu specifičnih motoričkih sposobnosti	55
6.3.4. Trčanje 60 metara	57
<b>6.4. Metode obrade rezultata</b>	59
<b>7. REZULTATI I RASPRAVA</b>	
7.1. Deskriptivni parametri i distribucije varijabli neselekcioniranih uzoraka djevojčica od 11, 12 i 13 godina	62
7.2. Razlike u antropološkim karakteristikama neselekcioniranih uzoraka djevojčica od 11, 12 i 13 godina	73
7.3. Deskriptivni parametri i distribucije varijabli selekcioniranih uzoraka djevojčica od 11, 12 i 13 godina	83
7.4. Razlike u antropološkim karakteristikama selekcioniranih uzoraka djevojčica od 11, 12 i 13 godina	90
7.5. Razlike između selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka djevojčica od 11 godina	98
7.6. Razlike između selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka djevojčica od 12 godina	107
7.7. Razlike između selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka djevojčica od 13 godina	116
<b>8. ZAKLJUČAK</b>	123
<b>9. LITREATURA</b>	129

## **1. UVOD**

Atletika je sportska grana koja obuhvaća najosnovnije oblike kretanja, i to: hodanje, trčanje, skokove i bacanje (Šnajder, 1995: 9). U svijesti ljudi ona egzistira kao jedinstven sport, iako unutar svakog osnovnog oblika kretanja postoji mnoštvo atletskih disciplina koje se prema svojim oblicima, tehnici i karakteru kretanja međusobno razlikuju. Hodanja i trčanja najprirodniji su oblici čovjekova kretanja. Trčanja su osnova atletike. Možemo ih podijeliti na razne načine, primjerice, prema dužini staze: na kratke pruge ili sprint, srednje pruge, duge pruge, superduge pruge te trčanje na vrijeme. Razlikujemo i razna štafetna trčanja, trčanja s preprekama, trčanja u prirodi i po cestama. Elementarna tehnika trčanja u svojoj je osnovi izrazito jednostavna i prirodna. Međutim, za postizanje vrhunskih rezultata u pojedinoj atletskoj disciplini neophodna je posebna struktura kretanja.

Ovo istraživanje bavi se trčanjem na kratke pruge ili sprintom, jednom od najpopularnijih i vrlo atraktivnih atletskih disciplina. Trčanje na kratke pruge očituje se u cikličkim oblicima kretanja, a odlikuje se radom maksimalnog intenziteta. Vrijeme pretrčavanja dionice ovisi, u prvom redu, o mogućnosti brze reakcije na startni znak, o kvaliteti startnog ubrzanja, brzini koju sprinter može razviti, kao i o brzinskoj izdržljivosti, tj. mogućnosti zadržavanja postignute brzine do kraja pruge. Realizaciju brzine trčanja u sprintu određuju dva osnovna čimbenika: brzina (frekvencija) i duljina koraka. Pojavnost i važnost oba parametra u pojedinim etapama pruge znatno se mijenjaju, a optimalno



održavanje kvalitete međusobnih odnosa čimbenika jedan je od osnovnih problema sprinterskog trčanja.

Poznato je da na rezultate u trčanju utječu mnogi aspekti opće i specijalne te tehničke, psihološke i taktičke pripremljenosti. Svi ti oblici pripremljenosti ovise o funkcionalnim mogućnostima pojedinih organskih sustava organizma (kardio - vaskularnoga, respiratornog, neuro - muskularnog itd.), o stupnju usvojenosti tehničkih elemenata i o razini razvitka motoričkih sposobnosti. Pokazatelji svih ili većine čimbenika procjenjuju se pomoću različitih, više ili manje, složenih i pouzdanih metoda.

Gihta (1994) navodi kako nikada ne smijemo zaboraviti da maksimalne trenažne efekte i sportska ostvarenja u određenoj disciplini mogu postići samo oni sportaši čiji fizički i mentalni kapaciteti odgovaraju odabranoj disciplini. To znači da djecu treba usmjeravati u discipline koje najbolje odgovaraju njihovim sposobnostima, odnosno u aktivnosti za koje su talentirani. No, to još uvijek ne znači potpunu odsutnost greške u predikciji. Osobe različitih sposobnosti i osobina mogu postizati približno iste rezultate, isto kao što osobe sličnih individualnih karakteristika ne pokazuju jednake rezultate u specifično zahtjevnim aktivnostima. Jasno je da su u ljudima brojne osobine, sposobnosti i znanja različito razvijeni i u različitim međusobnim odnosima, stoga je nužno program rada maksimalno približiti individualnim obilježjima entiteta, njegovim objektivnim potrebama i interesima. Ukoliko se zahtjevi i sposobnosti uspiju poklopiti, rad neće predstavljati oblik nasilja i patnje, jer će nastojanja da se postigne uspjeh biti u skladu s mogućnostima.

Najveći dio dosadašnjih istraživanja o prirodi i razvoju nadarenosti jesu psihološka istraživanja o obilježjima nadarenosti, značajkama stvaralačkog procesa i procesa oslobađanja za očitovanje nadarenosti. Prva istraživanja o nadarenima iz dvadesetih godina 20. st., ali i ona kasnija, bavila su se intelektualno nadarenima. Međutim, ta su istraživanja pokazala da se prava nadarenost neće manifestirati ako nije praćena visokim općim i specifičnim sposobnostima te kombinacijom nekih emotivnih ili motivacijskih faktora, kao

što su perzistencija i intrinzička motivacija (Čudina - Obradović, 1991; Horga, 1993).

Do danas se zadržalo razlikovanje između pojmova nadarenost i talent. Nadarenost je, prema Čudina - Obradović (1991: 13), svojevrsan sklop osobina (sposobnosti, motivacije i kreativnosti) koji pojedincu omogućuje da postigne natprosječan rezultat, dok se talent tretira kao specifična nadarenost za određeno područje čovjekove djelatnosti. U novijem pristupu sve je jasnija tendencija usmjeravanja djece na razvijanje specifične nadarenosti (talenta), tj. sve se više napuštaju nastojanja za poboljšanje opće nadarenosti. Razlikujemo različite oblike specifične nadarenosti ili talenta (za glazbu, jezike, sport i dr.). U školi su, primjerice, mnoge sposobnosti zapostavljene na račun verbalnih i logičkih sposobnosti, najčešće reprodukcijских. Psihosocijalnim i psihomotoričkim aspektima školskog života i rada još se uvijek ne poklanja dovoljno pažnje, kako u smislu društvenog vrednovanja, tako i u znanstvenoj elaboraciji. Gardner (1983; prema Čudina-Obradović,1991) smatra da se specifične sposobnosti razvijaju paralelno, nezavisno jedna od druge, te da njihova relativna razvijenost ovisi o vanjskim, okolinskim utjecajima (društva, kulture i obitelji) koji su u životu svakog pojedinca nazočni od najranijeg djetinjstva.

Opće je poznato da u svakoj populaciji možemo očekivati određeni postotak talentiranih. Stručnjaci su suglasni da ih u normalnoj populaciji ima oko 3% (autori ne navode izvore informacija ni područja istraživanja), dakle u Hrvatskoj ih je oko 130 000 (Bezić i suradnici, 1994: 26). Njihovo otkrivanje i identifikacija samo je prva faza, kamen temeljac za kasniji uspješan rad. Otkrivanje i identifikacija talenata u Hrvatskoj ne provodi se sustavno, već uglavnom ovisi o roditeljima. U svijetu postoje vrlo razrađeni i organizirani sustavi "lova na telente", koji prakticiraju razvijene zemlje; talenti se traže u manjim i slabije razvijenim zemljama po svijetu i nude im se povoljni uvjeti za rad izvan domovine ("odljev mozgova" - danas tako prisutan pojam u našoj zemlji). Svjedoci smo kako mnoštva naših mladih, stručnjaka iz raznih područja, odlaze u bogatije sredine. Ni područje sporta nije imuno na tu socijalnu pojavu (Mecanović, 1999: 520).

U današnje vrijeme jedan od osnovnih preduvjeta za postizanje vrhunskih sportskih rezultata jest pravovremena orijentacija, usmjeravanje i selekcija za vrhunski sport te rana specijalizacija. Osnovna zadaća sportske orijentacije jest pomoći djetetu da pravilno odabere vrstu sporta za daljnje usavršavanje (Zeličenok, 1998). Prema Volkovu (1974) V.M. Zaciorskij pod selekcijom (lat. selectio – odabiranje) podrazumijeva izbor sportaša za njihovo uključivanje u reprezentacije. Prema Milanoviću (1997: 486) selekcija je postupak odabira nadarenih pojedinaca za koje se, prema određenim kriterijima pretpostavlja, da bi mogli postići visoke sportske rezultate. Proces selekcije višekratna je aktivnost koju čine usmjeravanje i izbor. Za sigurnost selekcije nužno je utvrditi tempo biološkog razvoja potencijalnih vrhunskih sportaša. U atletici se najčešće traga za djecom koja biološki "kasne" u razvoju u odnosu na kronološku dob. Ukoliko je selekcija napravljena u ranoj dobi, razlike u zrelosti (odnos kronološke i biološke dobi) igraju malu ulogu. Stoga se talenti u pojedinim sportskim granama odabiru već u vrlo ranim godinama. Poznato je da se za plivanje odabiru djeca već u šestoj ili sedmoj godini života, a u gimnastici i ranije.

O kompleksnosti problema odabira može posvjedočiti podatak da je u bivšima Njemačkoj Demokratskoj Republici, SSSR-u i Čehoslovačkoj od 5000 testirane djece u sekciju plivanja izabrano 8-10, a da je samo jedan uspio postati majstor sporta (prema Marić, 1992). Čoh (1992) ističe da se prema navodima iz istraživanja američkog autora Martina (1985) na 400 000 stanovnika može očekivati samo jedan vrhunski sprinter.

Sportska selekcija ispunjava dvije funkcije: 1. identificira talente za jedan ili dva sporta te 2. smanjuje troškove treninga i sportsko - znanstvenih resursa koji se bave razvojem i identifikacijom talenata. To možemo potkrijepiti primjerom iz atletike - utjecaj sofisticirane sportske znanosti primijenjene u odabiru sportaša prvi puta se pokazao 1976. godine. Na Olimpijskim igrama 1968. godine atletičari tadašnje NJDR po prvi puta su nastupili kao vrsta nezavisne države i osvojili 9 medalja, a SAD 44. Na Olimpijskim igrama 1976.

godine Njemačka Demokratska Republika je, s populacijom manjom od države New York, osvojila 47 medalja, a SAD tek 37 (Arnot i Gaines, 1986).

Odabir i usmjeravanje u atletici nisu jednostavni zbog velikog broja disciplina, od kojih svaka postavlja drugačije zahtjeve pred budućeg atletičara. Dokazano je da se kontakt djece s organiziranom sportskom aktivnošću u atletici treba dogoditi u dobi od 7 do 10 godina (Travin i Suslov, 1989), a usmjeravanje prema skupinama atletskih disciplina u dobi od 12 godina (Šnajder, 1990).

Peltola (1992) je, na temelju uvida u postojeće programe prepoznavanja atletskih talenata u raznim zemljama, zaključio kako program identifikacije talenata može dosegnuti maksimum (što veći broj djece) samo ako postoji uska suradnja sa školama. Nastavnici provode prvi korak u selekciji tako da u svojim učenicima, u dobi od 10 do 12 godina, provjeravaju sposobnosti, osobine i znanja bazičnim testovima koji se lako provode na terenu. Talente potiču da se uključe u trenažni proces u školama i klubovima.

I u drugom stupnju selekcije, između 13. i 16. godine, testovi bi se morali provoditi u školama. Tek nakon te provjere selekcionirani mladi ljudi trebali bi se, kaže autor, podvrgnuti sofisticiranijim testovima koje bi provodili specijalisti u regionalnim ili državnim centrima. Sklop testova treba biti sastavljen od terenskih i laboratorijskih testova, a mora uključivati podatke o ispitaniku dobivene na prethodnim stupnjevima, povijest treninga, natjecateljska pravila, antropometrijske mjere te psihološke i fiziološke testove.

Najsofisticiraniji programi identifikacije atletskih talenata (Kostov i sur., 1985; Schönberger, 1987; Weißenborn, 1988; Peltola, 1992; Mc Climont, 1996) postojali su u zemljama bivšeg istočnog bloka (SSSR, NJDR, Bugarska, Poljska). Takav sustavni pristup prepoznavanju talenata, što uključuje koordinaciju sa školama i njihovim nastavnicima fizičke kulture, bio je superiorniji nego u drugim zemljama. Schönberger (1987) navodi kako je istočnonjemačka atletska organizacija, kao jedna od najvećih sportskih organizacija okupljala 189.479 članova natjecatelja te 16.638 visoko društveno

poštovanih instruktora koji rade u sportskim sekcijama. Djeca i mladež činili su 80.8 % članova Njemačkog atletskog saveza. U cijelom svijetu su se postavljala pitanja o tome u čemu je tajna istočnonjemačkog sporta i sportaša. Autor odgovara kako je tajna tog uspjeha u dobro planiranom razvoju sporta, koji podupire država, te u promociji sporta među djecom i mladeži.

U Kini postoji nacionalni sustav identifikacije talenata koji je čvrsto povezan s njihovim školskim sustavom. Kao i u bivšem SSSR-u i NJDR-u, i ovdje su profesionalni treneri odgovorni za otkrivanje talenata (Peltola, 1992).

U mnogim je zemljama sustav prepoznavanja talenata organiziran u sklopu atletskih organizacija (Finska i Švedska), ali bez standardiziranih procedura selekcije talenata za cijelu zemlju.

Sjedinjene Američke Države nikada nisu imale formalni sustav identifikacije talenata. Unutar školskoga sustava nastavnici mogu primjenjivati neformalni sklop testova pomoću kojih su treneri mogli prepoznati nadarene pojedince. U SAD-u se identifikacija talenata odvija u vidu natjecanja: svake godine 4 milijuna mladih atletičara sudjeluje u juniorskom olimpijskom programu. Selekcija natjecanjem dobro funkcionira i uspješna je u disciplinama sprinta i trčanja preko prepona. No, u manje popularnim natjecateljskim atletskim disciplinama takva selekcija daje slabije rezultate jer se prijavljuje manje natjecatelja. Pažnju roditelja u cijelom svijetu privlače sportovi u kojima se vrti velik novac, pa oni traže mogućnosti za sudjelovanja svoje djece u tim sportovima.

U Kanadi se otkrivanje atletski nadarene djece ne provodi u osnovnim školama. Zbog toga što se postupak identifikacije ne provodi na normalnoj dječjoj populaciji, velik broj potencijalnih atletskih talenata nikada ne spozna svoje urođene sposobnosti. U Kanadi egzistira program "Run, Jump, Throw". On služi za identifikaciju i razvoj neophodnih vještina mladih sportaša. Provodi se s djecom od 6. do 13. godine, a naglašen je višebojni pristup atletici. Klavora

i suradnici (1997) zaključili su da znanstveno uspostavljene norme i standardi omogućuju prikladnije planiranje i programiranje treninga mladih atletičara.

Mogućnosti za otkrivanje talentirane djece povećavaju se s brojem sudionika u atletskim aktivnostima. Mnogobrojne studije ukazuju na to kako je masovno sudjelovanje u aktivnostima bitno za daljnji uspjeh u sportu. Zato, spominju australski autori, na primjer, valja poticati trčanje u prirodi (*cross - country*) i masovno (*broad based*) svakodnevno vježbanje u osnovnim školama kao dobar način za promicanje masovnog sudjelovanja u sportu. Za stvaranje i podržavanje atletskih talenata takvu strategiju držimo imperativom.

Posljednjih desetak godina Australija je pokrenula proces sa specifičnim ciljem otkrivanja sportskih potencijala radi otkrivanja potencijalno najuspješnijeg dijela populacije mladih. Odabir Sidneyja za domaćina Olimpijskih igara 2000. povećao je interes za identifikaciju sportskih talenata, pa je uspostavljen sustav za prepoznavanje talenata. Sve škole u Australiji uključile su se u računalno prikupljanje podataka "Sport Search" pod geslom "Pomozite nam pronaći 2% populacije s genetskim darom, fiziološkom prednošću". Programom je otkriveno približno 20% populacije koja ispunjava kriterije talentiranosti. Podaci se temelje na rezultatima nekih standardnih testova i antropometrijskih mjerenja mladeži u dobi od 14 do 16 godina.

Nekada su se talenti "otkrivali" na natjecanjima, a danas se oni pokušavaju sustavno tražiti. Testiranja talenata počela su se provoditi ranih šezdesetih godina u svijetu, osobito u SSSR-u i Istočnoj Europi, no tek su nedavno sportski znanstvenici postali svjesni da principe i saznanja iz različitih struka sportske znanosti moraju sintetizirati. Postalo je jasno da će zemlje s relativno malom populacijom, ukoliko žele ostati konkurentne u sportskom svjetskom vrhu, potragu za sportskim talentima morati bazirati na znanstvenom, sustavnom pristupu.

U Hrvatskoj se tek posljednjih godina počelo opet ozbiljnije razmišljati o sustavnoj selekciji za atletiku, ali i danas hrvatski atletski stručnjaci još uvijek za

talentima tragaju samo na školskim natjecanjima. Da bi se nedostatak sustavne selekcije ublažio i obnovio rad atletskih klubova, posljednjih nekoliko godina Zagrebački atletski savez i Zagrebačka organizacija za sportske aktivnosti učenika na području Zagrebačke županije intenzivno otvaraju atletska odjeljenja u sportskim školama za djecu od 9. godine. Međutim, u rad atletskih sportskih škola djeca se uključuju samo na temelju pokazanoga interesa, a ne na temelju selekcije. Stoga se postavlja pitanje jesu li to uistinu ona djeca kojima su atletske discipline najprimjereniji sport, odnosno jesu li to djeca nadarena za atletiku od kojih bi se mogli očekivati i veći sportski rezultati u kasnijoj životnoj dobi. Ipak, zato se posljednjih godina na atletskim natjecanjima povećao broj sudionika mlađih dobnih kategorija, kao i broj djece koja ostaju u atletici (Babić, 1996; 1997). Pretpostavka je kako su to već vidljivi rezultati pokrenutih akcija.

I u Hrvatskoj se natjecateljski atletski program za djecu proširio, a dobne granice u kojima započinju službena natjecanja u pojedinim kategorijama polako se spuštaju. No natjecanja još uvijek ne zadovoljavaju potrebe djece mlađe školske dobi ni po broju ni po disciplinama. Analiza uzroka prelazi okvire ovoga rada.

Istraživanje je pokrenuto da bi se pronašli sustavni, a jednostavniji, brži i jeftiniji načini za otkrivanje i prepoznavanje djevojčica nadarenih za sprint od akcije *"Tražimo najbrže i najizdržljivije učenike i učenice petih i šestih razreda osnovnih škola Zagreba"*, koja se odvijala od 1991. do 1994. godine.

Predloženi način prvog odabira nadarenih djevojčica za atletiku trebao bi biti lako primjenjiv u praksi, odnosno na terenu.

## **2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA**

Ma koliko od sedamdesetih godina autori naglašavali važnost selekcije za postizanje vrhunskih rezultata, ipak je do danas objavljeno relativno malo, osobito istraživačko - eksperimentalnih radova o selekciji. Valja li to pripisati ljubomorno čuvanim "tajnama zanata" ili čemu drugomu, ne znamo, ali broj dostupnih znanstvenih radova s temom o selekciji sportaša mnogo je manji od očekivanoga. Načelno možemo govoriti o teorijskim (nešto stariji) i eksperimentalnim radovima.

### **2.1. Istraživanja o talentiranosti za sport - teorijski radovi**

**S.M. Oja** je (1972) pisala o problemu izbora mladih sportskih talenata u atletici. Autorica piše kako se, u pravilu, za izbor talentiranih sportaša u SSSR-u primjenjivala metoda odabiranja u više etapa, na osnovi koje se na kraju od 1000 mladih otprilike 1/10 uključivala u specijalne sportske škole. Autorica zaključuje kako se na taj način nisu odabirali najtalentiraniji za taj sport, nego oni koji su mogli zadovoljiti zahtjeve određenog sustava treniranja, pa je takav



način izbora negativno utjecao na psihičko raspoloženje neodabranih - oni su to doživjeli kao neuspjeh i udaljavali su se od sportske aktivnosti.

**V.M. Volkov** se (1974) bavio biološkim pitanjima vezanima za selekciju u sportu. Autor upozorava da selekcija nije jednokratni postupak, već dugogodišnji proces s mnogobrojnim etapama sportskog usavršavanja. Naime, tek zahvaljujući poznavanju senzibilnih perioda i optimalnih doza utjecaja, moguće je racionalno upravljati individualnim programom rasta i formiranja organizma u cjelini, kao i njegovim pojedinim sposobnostima i osobinama. Utvrđeno je da dinamika razvoja motoričkih sposobnosti ne teče jednoliko tijekom različitih životnih dobi. Podaci iz brojnih istraživanja pokazuju da se različiti oblici brzine najdjelotvornije razvijaju u dobi od 10. do 13. godine. Autor na temelju niza znanstvenih istraživanja zaključuje kako je jasno da se u dobi od 9 do 11 i od 13 do 14 godina javlja izrazita razlika u korist djece uključene u trenažni proces. Volkov osobito upozorava na nejednaki biološki tempo razvoja sportaša iste kronološke dobi, koji trenera može dovesti u zabludu. Visok sportski rezultat postignut u ranijoj dobi često je posljedica genetski uvjetovanog ranijeg sazrijevanja, pa je prilikom odabira vrlo važno o tome voditi računa.

**M. Đorđesku** je (1976) proučavao znanstvene kriterije selekcije u sportu. Ističe kako su za stručnjake u području sportske selekcije posebno zanimljivi nasljedni faktori (parametri longitudinalne dimenzionalnosti tijela) i faktori sredine. Autor naglašava da se selekcija mora provoditi u dobi kada je utjecaj okolinskih faktora na rast i formiranje ljudskog organizma najveći. Pogrešno je selekciju temeljiti samo na rezultatima mladog sportaša i njegovoj kronološkoj dobi, zaključuje autor.

**B. Tabačnik, J. Žadan i N. Sultanov (1977)** u svom su radu odredili karakteristike dinamike razvoja sportskog rezultata najboljih svjetskih sprintera (njih 37, s prosječnim rezultatom u trčanju na 100 m od 10.06"). Istraživši sportske biografije najboljih svjetskih trkača, trojica autora navode njihove visoke početne sportske rezultate u dobi od 14 do 16 godina. Podaci govore kako su se njihovi rezultati u kasnijoj dobi poboljšali samo za od 0.98 do 1.64 sekunde (8.5 do 13.3%). Ova činjenica još jednom potvrđuje koliko su važne početna razina sportskih dostignuća i maksimalna brzinska sposobnost. Potonja, poznato je, u znatnoj mjeri određuje rezultate u sprinterskom trčanju, a genetski je ograničena, navode autori. Utvrđeno je kako se veći dio najboljih trkača na kratke staze počeo u sprintu usavršavati u uzrastu od 13 do 18 godina, a tek njih 13.5 % poslije 19 godina. Oni trkači koji su počeli kasnije, imaju i bolje startne rezultate, što autori pripisuju stupnju na kojemu je završio biološki razvoj. Autori također zaključuju kako visoke rezultate u trčanju na kratke staze postižu samo oni sportaši koji, osim visoke početne razine spremnosti, imaju i visok tempo rasta sportskih rezultata. Da bi sportaš postao sprinter, nije mu dovoljan samo talent, već je nužan i racionalno planiran trening, tijekom kojega stječe visoku razinu fizičke, tehničke i psihološke pripremljenosti. Da bi se od početnika stvorio vrhunski sprinter, u prosjeku je potrebno 8 do 9 godina sistematskog rada.

**J. Blomfild (1981)** ističe kako nema sumnje da otkrivanje sportskih talenata i njihovo razvijanje vodi k poboljšanju sportskog učinka i pojedinca i reprezentacija. Sustav selekcije u Istočnoj Njemačkoj smatra humanijim zato što se odabiru i dobivaju šansu ona djeca koja imaju predispozicije za razvoj svojih potencijala kroz vrlo rigorozne programe treninga. Svima ostalima ostaje uživanje u sportu, u igri, bez psiholoških pritisaka o snu koji nikada neće dostići. Autor opisuje tadašnji istočnoeuropski način izbora u kojemu se primjenjuje znanstveni pristup u vidu mnogobrojnih testiranja, a program razvoja mladih sportaša odvija se u slijedećim mijenama:

1. talentirani se otkrivaju u sportskim klubovima ili osnovnim školama na nastavi
2. upućuju se osobi koja je zadužena za razvoj i obrazovanje skupina u regionalnom sportskom savezu
3. te skupine dalje dolaze pod nadzor trenera kojemu je zadatak poboljšati njihov učinak instrukcijama, treningom i natjecanjem unutar skupina.
4. po isteku propisanog vremena, skupina se smanjuje i podvrgava nizu znanstvenih testova primjenjivih u svakom sportu.
5. na temelju postignutih rezultata, trener i stručna služba izdvajaju "elitnu" skupinu i kreiraju pojedinačne programe razvoja uzimajući u obzir slabosti i vrline svakog pojedinca

**H. Sozanski (1981)** opisuje situaciju u Poljskoj gdje su stručnjaci u brojnim ispitivanjima pokušali formulirati osnovne principe, uvjete i kriterije za selekciju, no nisu poduzete racionalne praktične akcije. U definiciji selekcije autor na prvom mjestu navodi kako ona nije statična i kako se ne zasniva na apsolutnom eliminiranju jednih kandidata i izboru drugih na osnovi uskih kriterija u određenoj specijalizaciji. Selekcija je dinamičan i upravljani proces, usmjeren na izbor pojedinaca s morfološkim, psihičkim i fizičkim obilježjima optimalnima za postizanje visokih rezultata u određenoj sportskoj grani ili disciplini. Selekcija je neprekidan proces, a njeni kriteriji se razlikuju i zaoštravaju s porastom sportske kvalitete.

Autor razlikuje tri etape: *prva etapa* je početna selekcija koja se u većini sportskih grana provodi u uzrastu od 10 ili 11 godina i usmjerava djecu u svestrani bazični trening. Zatim slijedi *druga etapa* sa selekcijom najtalentiranijih pojedinaca nakon 2-3 godine uvodnih bazičnih treninga. *Treću etapu* čini specijalistička selekcija na temelju predispozicija za pojedine grupe sportskih grana ili disciplina.

Sozanski navodi kriterije selekcije:

1. Somatska građa - uvelike utječe na sportske rezultate. Valja predvidjeti konačne veličine i proporcije tijela. Na primjer, konačna se visina može na zadovoljavajući način predviđati u djevojčica od 7. do 9. godine, a u dječaka od 10. do 11. godine.
2. Motorička darovitost - je kompleks osobina koje odlučuju o lakoći, točnosti i uspješnosti učenja pokreta i složenih tehničkih elemenata. Autor tvrdi kako su ti fenomeni još uvijek (1981. godine) malo poznati pa ih ne valja uzimati kao kategorične kriterije. Rezultati testova korišteni u istraživanjima mogu služiti kao pomoćni instrumenti za izdvajanje pojedinaca koji se razlikuju od drugih.
3. Psihičke dispozicije – autor navodi kako postoji skupina osobina koje imaju bazični značaj za uspješno bavljenje sportom. To su psihička otpornost, optimalna razina emocionalne uravnoteženosti u situacijama koje zahtijevaju punu mobilizaciju, silna motivacija te osjećaj odgovornosti. Iako se psihičke dispozicije donekle mogu svjesno izgrađivati, u mladih sportaša vrlo je teško predvidjeti smjer njihova razvoja.
4. Fizička sposobnost - stupanj iskorištavanja potencijala osnovnih motoričkih sposobnosti i stupanj njihove međusobne povezanosti.

Sozanski nadalje navodi i osnovne uzroke za osipanje djece iz sporta. To su: nenapredovanje – stagnacija rezultata, ozljede ili odsutnost pravog odnosa s trenerom. Ističe da sustav selekcije može efikasno funkcionirati samo u okvirima racionalnog procesa treninga, tj. u primjeni specifičnih osnova metodike treninga, u poštivanju zakona biološkog razvoja te zahtjeva pojedinih sportskih grana.

**H. Sozanski i T. Witczak (1981)** istraživali su različite aspekte brzinskog treninga, tj razvoja brzine. Brzina je, kao ni jedna druga osobina, smatraju autori, usko povezana s genetskim determinantama, besprijeornim funkcioniranjem organizma i sa strukturom centralnog i perifernog živčanog sustava. Zato preporučuju da se te zakonitosti uzimaju u obzir već u etapi izbora, uključanja u sport, a osobito u pojedinim etapama selekcije.

Autori smatraju kako se u procesu prirodnog razvoja razina brzinskih dispozicija postupno povećava od 12. do 14. godine u djevojčica i od 16. do 18. godine u dječaka. U tom uzrastu postoje izvrsni uvjeti za početak treninga brzine, pri čemu prolazne morfološke i funkcionalne disharmoničnosti u razdoblju puberteta valja smatrati normalnom pojavom. Neujednačenosti u motoričkom razvoju javljaju se najčešće u osoba s vrlo brzim i neravnomjernim procesom rasta koji mijenja fiziološke i biomehaničke uvjete mišićnog rada. Ti poremećaji, povezani s intenzivnim promjenama u unutrašnjim organima i psihi, mogu negativno djelovati na živčano - mišićnu koordinaciju i na svladavanje novih pokreta. Sustavan rad smanjuje takve nagle manifestacije sazrijevanja, a na sreću, motoričke se navike, stečene prije tog perioda, ne gase.

Autori smatraju kako se najveći porast brzine događa, uz najbolje prognoze konačnog rezultata, ako trening započne još prije nastupa puberteta (oko 10. godine u djevojčica i 12. godine u dječaka). Brzinu treba ubrzano graditi u tzv. kritičnim periodima kada se subjekt nalazi u najbržem tempu prirodnog razvoja (od 7. do 10. i od 15. do 16. godine u dječaka te od 7. do 11. i od 13. do 14. godine u djevojčica), tvrde Sozanski i Witczak.

**N. Wolanski (1981)** je istraživao genetske i antropološke faktore sportskih dostignuća i motoričkog razvoja. Postoje, smatra Wolanski, dva elementa značajna za ispitivanje genetske uvjetovanosti motoričkih osobina. Jedan od njih je mehanizam nasljeđivanja, a drugi fenomen nasljednosti. Mehanizam nasljeđivanja odnosi se na broj i način prenošenja gena s roditelja na djecu i izražavanje gena. Fenomen nasljeđivanja motoričkih svojstava je težak za ispitivanje zbog toga što sami aspekti motoričnosti nisu jedinstveno razdijeljeni, navodi Wolanski. Obično se razlikuju slijedeće manifestacije motoričnosti: snaga, brzina, okretnost, funkcionalna sposobnost i izdržljivost. Jasno je da motoričke sposobnosti ne zavise samo od morfoloških i fizioloških osobina pojedinca, već i od njegovih psihičkih osobina (istrajnost, upornost, motivacija, zamišljanje pokreta, itd.). Zato se najčešće govori o nasljeđivanju

psihomotoričkih osobina. Fenomen nasljednosti odnosi se na udio genetskog faktora u odnosu na faktor sredine. U takvom uzajamnom odnosu cjelokupna promjenjivost (100%) može biti u konkretnim uvjetima podijeljena na genetsku komponentu i komponentu sredine. Obično se kaže kako viši stupanj genetske kontrole osobine znači njenu manju podložnost utjecaju sredine. To, međutim, ne mora biti točno, tvrdi autor, jer osobina može biti visoko podložna utjecaju sredine (npr. prehrani) i istovremeno snažno genetski determinirana. Primjer takve osobine jest količina masnog tkiva.

Analizirajući genetsku uvjetovanost motoričkih sposobnosti autor navodi kako je najjače genetski determinirana opća motorička aktivnost, zatim snaga i brzina, srednje jako - koordinacija, ravnoteža, funkcionalna sposobnost, gipkost i prostorna orijentacija te nešto manje - izdržljivost, dinamička i eksplozivna snaga velikih mišićnih skupina.

U testovima brzine, prema Wolanskom, na nasljednost su najosjetljiviji pokazatelji trčanja na 10 m, zatim 20 m, 30 m i, na kraju, 60 m. Utjecaj nasljednosti veći je u trčanju na kratke staze, nego u trčanjima na duge pruge. Produljuje li se vreme trčanja ili ako se uključuju veći mišići ili cijele mišićne skupine, smanjuje se genetska uvjetovanost rezultata provjere. Možda upravo ta činjenica otvara mogućnosti za treniranje ne elementarnih, već kompleksnih brzinsko - snažnih motoričkih sposobnosti.

Genetska istraživanja u sportu nemaju dugu povijest, kaže Wolanski, počela su sedamdesetih godina 20. stoljeća. Dosadašnji rezultati ispitivanja čine značajnu osnovu za upoznavanje načina na koji se izgrađuju motoričke osobine čovjeka, za donošenje početnih odluka o metodama selekcije, kao i za stimulaciju za trening. Najvažniji dosadašnji rezultati svode se na konstataciju kako u sportske grane brzinsko-snažnoga karaktera treba, prije svega, odabirati osobe koje su genetski predisponirane za te sportove.

**G. Gaisl (1981)** je proučavala genetske osobine sportskih talenata. U svom istraživanju ističe konstitucionalno–morfološke (nasljednost tjelesne visine) i

fiziološko–funkcionalne (genetska uvjetovanost komponenata vegetativnog sustava, npr. brahikardija u mirovanju) kriterije kao preduvjete za vrhunska sportska dostignuća. Autorica ističe i važnost odnosa kronološke i biološke starosti. Predlaže da se biološka starost utvrđuje starošću kostiju za koju je potrebno rendgensko snimanje koje je u većini zemalja dozvoljeno provoditi samo radi zdravlja djeteta.

**H. P. Thumm (1987)** u svom radu naglašava važnost bazičnog treninga za ukupan razvoj i uspješnost, tvrdeći kako se vrhunski rezultati ne mogu dostići i održavati bez dugogodišnjeg treninga usmjerenoga ka poboljšanju ukupnih sportaševih kapaciteta. Osvrće se na tendenciju iz sedamdesetih godina prema kojoj djeca i mladi atletičari počinju sa specijalizacijom u sve ranijoj dobi. Neke posljedice takve tendencije jesu:

- koncepcije razvoja metoda za sve raniju selekciju talentiranih
- korištenje specijalističkog treninga od početka razvojnog procesa
- sve učestalija fiziološka i psihološka testiranja u kasnijim razvojnim fazama
- uspostava školskih sportskih klubova i specijalnih trenažnih centara
- kratkoročni vrhunski rezultati u dobi između 15. i 18. godine

Autor navodi kako mnoge europske zemlje nemaju razrađenu mrežu školskog sporta i koncept razvoja vrhunskog sporta. U tim zemljama ne postoje dominantne metode traženja, registriranja i promocije talenata. Autor upozorava na opasnosti koje se iz kulturoloških razloga mogu pojaviti u preuzimanju gotovih, tuđih sustava ili specifičnih aplikacija, čak i najjednostavnijih trenažnih metoda jedne zemlje.

**N. Turk (1988)** dokazuje kako organiziran i planiran način praćenja i selekcije u ranoj dobi (10-12 godina) daje dobre rezultate. Upozorava kako u sprintu nije

Iako uočiti najbolje; potrebno je, naime, ogromno iskustvo onoga koji promatra, jer nije važna samo brzina trčanja, nego i frekvencija koraka. Srednja visina najboljih sprinterica iznosi 167cm. Autor preporučuje odabir djece višega rasta, s donekle dobro definiranom muskulaturom i proporcionalno razvijenošću tijela. Za postizanje izvanredne brzine u sprintu potrebno je zapaziti munjevitu reakciju na startni znak, sposobnost za postizanje maksimalne brzine na kratkom dijelu startnog ubrzanja i sposobnost za održavanje brzine do kraja distance. Najvažnija psihička osobina sprintera jest brza mobilizacija svih sposobnosti u vrlo kratkom vremenu.

**K. Foreman (1989)** u svom radu govori o prediktivnim faktorima u selekciji atletičara i preporuča pomicanje od pozicije čistog pogađanja do relativno točnog predviđanja idealne discipline za svakog pojedinca u atletici. O korištenju prediktivnih faktora za selekciju u atletici raspravljalo se preko tri desetljeća. Autor u svom radu navodi zaključke slijedećih istraživača:

T.K.Cureton (1948) je pronašao da sportaši u različitim sportovima i u različitim disciplinama unutar istog sporta pokazuju specifičnu povezanost u odnosu na karakteristike discipline. Correnti i Zauli (1964) iznose kako se odnosi visine, težine i dobi primjećuju u svim disciplinama, ali i unutar određene discipline.

Tanner (1964) je pronašao povezanost između rase i odabrane atletske discipline, no isto tako nije iznio mogućnosti razlikovanja atletičara unutar specifičnih disciplina u odnosu na njihove dimenzije tijela. Prema deGrayu, Levineu i Carteru (1974) vrlo važni faktori uspjeha u atletici jesu veličina tijela i tip tjelesne konstitucije, toliko važni da se čak konstitucionalni tipovi pradjedova ne smiju zanemariti kada selektiramo mlade atletičare.

Wilmore (1976) je ustanovio da veći postotak masti negativno utječe na atletske rezultate. To je pogotovo izraženo u disciplinama u kojima tijelo napušta podlogu, kao kod skokova, ili je u velikom ubrzanju iznad zemlje, kao kod sprinta, trčanja preko prepona i dugih trčanja.



Ryan i Allman (1974) su ustanovili kako je faktor veličine uključen u akceleraciju svakog sporta. Također su dokazali da osobe više rastom, za razliku od nižih osoba, imaju veću snagu i veći respiratorni kapacitet, ali su sporijeg ubrzanja, i visina im je manja pri podizanju vlastite težine.

Clarke (1971) je dokazao da su skok udalj s mjesta i vertikalni skok izvrsni prediktori budućeg uspjeha u sprintu, skoku u dalj i skoku u vis.

Foreman navodi kako je Zapadnonjemački atletski savez razvio selekcijske kriterije za sve atletske discipline koristeći se i kvantitativnim i spekulativnim podacima u identifikaciji talenata.\* Prateći neuspješne pokušaje u otkrivanju prirodnih dječijih talenata u zemljama istočnog bloka, Zapadnonjemački atletski savez razvio je sklop testova kojima su se pratili adolescentni sportaši dva puta godišnje od 1976. Rezultati su korišteni za klasifikaciju sposobnosti i potencijala atletičara. Svi su podaci pohranjivani u bazu centralnog kompjutera i po zahtjevu su bili na raspolaganju i lokalnim i nacionalnim trenerima. Atletičari koji su pokazali iznimne potencijale, pozvani su na trening s nacionalnim vrstama.

Program identificiranja talenata predviđa da lokalni, regionalni i nacionalni treneri razviju kriterije za klasifikaciju atletičara u specifične natjecateljske stupnjeve te da osiguraju zajednički pristup u učenju tehničkih vještina. Program selekcije uključuje filmove, videovrpce i medicinsku brigu o zdravlju atletičara, kao i pomoć od obitelji i zajednice.

**C. H. Wu (1992)** je u svom radu dao kratak osvrt na aktualna istraživanja i razvoj atletske talenata u Kini te kratak pregled principa, metoda i rezultata kineske selekcije. Kineski stručnjaci smatraju da je rana identifikacija talenata odlučujuća za razvoj atletičara svjetske klase.

Selekcija se u Kini počela bazirati na znanstvenom eksperimentalnom sustavu tek 80-ih godina. Cilj je tih istraživanja bio procijeniti atletske

---

\* Kriteriji su objavljeni u Die lehre der Leichtathletik, 11. i 12. 1979.

spособnosti i prognozirati potencijale za pojedince različite dobi i stupnja iskustva. U isto se vrijeme određuju najbolja disciplina i optimalna dob za postizanje vrhunskih rezultata te se procjenjuju najveći mogući ciljevi. Na svakog se kandidata primjenjuju slijedeći parametri za identifikaciju i procjenu:

- opća obilježja rasta
- maksimalno trajanje rasta
- tjelesna građa, motoričke sposobnosti, koordinacija, temperament
- stupanj razvoja tjelesne građe, motoričkih sposobnosti, koordinacije i zapis rezultata
- zdravlje i nasljedni faktori
- procjena točnosti trenažnog napretka

Autor nadalje navodi kako većina atletske stručnjake vjeruje da je selekcija talenata u atletici kontinuiran proces, usko povezan s faktorima zrelosti i prirodnog razvoja. Wu smatra kako je nemoguće otkriti djetetovu najpogodniju disciplinu i potencijal za nju. Točnije govoreći, selekcija talenata odvija se kroz cijelu sportaševu karijeru u nekoliko faza:

- *Prva faza* – odabiranje najpogodnije discipline za početne atletske nastupe
- *Druga faza* – nove procjene pri poboljšanju rezultata
- *Napredna faza* – selekcija s obzirom na kvalitetu sportaša, treniranost, građu i stupanj uspješnosti. Najbolja se dostignuća uspoređuju s vrhunskim standardima.

Autor navodi kako ova metoda selekcije talenata daje dobre rezultate u nekim disciplinama, pogotovo u skoku u vis, u kojemu su kineski atletičari pet puta rušili svjetski rekord.

**M. Gihta (1994)** u svom radu naglašava važnost procesa selekcije za budući uspjeh. Testiranje i selekcija djece za određenu disciplinu moraju biti neprekidan proces ukoliko se želi pronaći najtalentiraniji sportaš u određenoj

disciplini. Nadalje, važno je znati specifične kvalitete potrebne za određenu disciplinu te razumjeti promjene koje se događaju tijekom rasta i razvoja mladog sportaša.

Gihta navodi kako je većina međunarodnih trenera zaključila da važeće komponente identifikacije talenata i njihova razvoja uključuju:

- kontinuirano poboljšanje standarda
- modelne karakteristike najprikladnijih sportaša (osvajajući olimpijskih medalja)
- proces selekcije usmjeren na traženje specifičnih talenata
- metode treninga i natjecanja
- tehničku i financijsku podršku sudionicima.

**D. D. Mc Clymont (1996)** navodi kako su identifikacija i razvoj sportskih talenata u Novom Zelandu slabo organizirani; temelje se na "piramidalnom principu", koncipiranom na ideji da će, ukoliko je baza široka, onda i vrh biti visok, što znači da će oni na vrhu biti talentirani. Identifikacija se onda odvija unutar talentiranih pojedinaca izdvojenih iz cijele populacije djece, a u sportu u kojemu su vrlo često od rane mladosti.

Novi Zeland, tvrdi Mc Clymont, ima obrazovni sustav koji podržava tjelesno vježbanje kao disciplinu, prihvaća i potiče model sportske edukacije te ohrabruje i podržava težnje k sportskom uspjehu. Takav model osigurava identifikaciju sportskih talenata u školskom sustavu. Model pretpostavlja dva koraka: u prvom nastavnici otkrivaju one koji su sposobni za natjecanje, a zatim one koji imaju potencijala za uspjeh. Mc Clymont predlaže dodavanje formalnog programa testiranja koji bi poslužio kao osnova u potrazi za talentiranim mladim Novozelanzanima u dobi od 13 do 16 godina.

Većina istraživača, tvrdi Mc Clymont, predlaže proces identifikacije kao kontinuirani proces od nekoliko godina, jer normalan fizički i motorički razvoj mladih ljudi ne prati nužno kronološku dob, pa je i točnost identifikacije u skladu s godinama upitna. Autor navodi kako predloženi model brine o zdravlju i

dobrobiti djece te navodi da bi prihvaćanje predloženog modela uštedjelo dosta vremena trenerima, a uštedio bi se i novac koje prateće službe ulažu za razvoj (loše) odabranih sportaša.

**V. K. Balsevich (1996)** navodi kako je sportski talent najvažnija pretpostavka za napredak sportaša u odabranom sportu. Jasno je da potencijal mladog sportaša u sportskom napredovanju ne može biti procijenjen samo jednim testom, već je otkrivanje talenata dugotrajan proces koji se provodi u nekoliko stupnjeva. Na *prvom stupnju* vrednuju se sportske sposobnosti uz pomoć mjera bazičnih znakova\* i utvrđuje se sportašev zdravstveni status. Na *drugom stupnju* otkrivanja sportskih talenata bazični trening traje 3 do 4 godine. U tom razdoblju prate se pokazatelji napretka tjelesnih i motoričkih karakteristika. Istovremeno se provode temeljite psihološke, medicinske i biološke analize. *Treći stupanj* provjere razvoja sposobnosti sportaša traje od 3 do 4 godine. U tom se periodu prikupljaju osnovne informacije o stvarnim sportaševim mogućnostima za realizaciju sportskih dostignuća. To je najvažniji period i za trenera i za sportaša. Trener mora posjedovati ogromno znanje i tankoćutnost kako ne bi pretjerao s prebrzim sportaševim napretkom. Nužna je točna procjena jakih i slabih točaka kako bi se odredili osnovni strateški pravci u

---

\* *Vrhunski sportaši, prema Balsevichu, posjeduju karakteristične nizove bitnih bazičnih znakova; primjerice, osnovna je karakteristika sprintera njegova sposobnost za kontrakciju mišića za vrijeme faze rada i za relaksaciju u fazi relativnog odmora. Ove indikatore, koji određuju učinkovitost gibanja sportaša, zovemo bazičnim ili dominantnim znakovima sportskog talenta. Otkrivanje tih znakova i njihovo kvantitativno vrednovanje mora se promatrati kao prioritet u teoriji selekcije sportskih talenata. Osnovni ili dominantni znakovi sprinterske sposobnosti, jesu:*

- *trajanje faze kontakta s podlogom kada trči maksimalnom brzinom.*
- *ritam trčanja, karakteriziran pretjeranim trajanjem faze leta u odnosu na trajanje faze kontakta s podlogom.*
- *nepostojanje tenzije u pokretima.*

postizanju najvećih dostignuća. Važno je voditi računa i o slijedećim pokazateljima: stabilnost i pouzdanost sportaša za vrijeme natjecanja, sposobnost postizanja visokih vrijednosti za vrijeme natjecanja, sposobnost oporavka nakon emocionalnih i fizičkih stresova, adaptacija na različitu klimu, geografske prostore i vrijeme, adaptacija na neuobičajene reakcije publike i jak natjecateljski duh.

Istraživanja znanstvenika iz Rusije, prema Balsevichu, pokazuju da je pri trčanju maksimalnom brzinom u najmanje 1% dječaka i djevojčica, između onih koji nikada nisu participirali u redovnom sportskom treningu, trajanje kontakta s podlogom jednako vremenu vrhunskih sprintera. Mjerenjem dominantnih znakova moguće je otkriti talentirane mlade sportaše. No, smatra Balsevich to nikako nije dovoljno za ostvarenje, aktualizaciju potencijalnih vrijednosti otkrivenog sprinterskog talenta.

**B. Leskošek, M. Bohanec, V. Kapus i V. Rajkovič (1997)** opisuju provedbu slovenskoga ekspertnoga sustava "Talent". Oblikovan je za učitelje TZK i pomaže im u savjetovanju i odabiru sporta najprimjerenijega djetetovim potencijalima. Sustav se temelji na mjerenju i rezultatima koji se upisuju u "Sportski karton". Ta se mjerenja provode već mnogo godina u osnovnim i srednjim školama Slovenije. Sustav omogućava provjeru dječjih morfoloških i motoričkih sposobnosti. Podaci o svim učenicima iz cijele Slovenije slijevaju se u referalni centar u bazu podataka koja sadrži slijedeće informacije: ime i prezime, spol, datum rođenja te mjere iz tri antropometrijska i osam motoričkih testova (visina, težina, kožni nabor na nadlaktici, taping rukom, skok udalj iz mjesta, poligon natraške, pretkloni trupa, pretklon na klupici, izdržaj u visu, 60 m sprinta i trčanje 600 m).

Procjena se temelji na modelu koji su konstruirali eksperti za individualne sportove i pokriva 23 sportske grane i discipline. Kada dijete odabere sport, upozoravaju autori, valja razmotriti i obiteljske materijalne uvjete te voditi računa pruža li geografsko i prostorno okruženje mogućnosti za specijalizaciju u određenom sportu. Konačna odluka o vrsti sporta biti će u skladu s djetetovim

karakteristikama, sposobnostima i sklonostima. Jedino tako dijete može postići uspjeh i iskusiti zadovoljstvo bavljenja odabranim sportom.

**V. B. Zeličenok (1998)** u svojoj knjizi postavlja kriterije za odabir pojedinaca s obzirom na starosnu dob, a radi izbora u nacionalnu reprezentaciju. Na svim stupnjevima atletske prakse, navodi autor, prihvaćeni su slijedeći kriteriji:

- morfofunkcionalni pokazatelji (antropometrija i biološki uzrast)
- fizičke sposobnosti (sila, brzina, izdržljivost, gipkost i spretnost)
- koordinacija i sposobnost rješavanja složenih zadataka
- stupanj moralno motivacijskih psihičkih osobina
- funkcionalni kapaciteti
- socijalni i genetski faktori.

Od navedenih pokazatelja samo nasljedne (genetski uvjetovane) sposobnosti nisu podređene utjecaju treninga. U vezi s time važno je poznavati genetske osobine sportaša koje se razvijaju prema osobnim biološkim programima. Zatim je nužno ocijeniti tjelesni razvoj i stupanj tjelesnih sposobnosti, razinu morfo - funkcionalnih parametara u odnosu na dob sportaša, pojedinu razvojnu etapu i razdoblje sportskog staža. Iz toga slijedi da je odabir mladih sportaša složen i dugotrajan proces, a ne kratkotrajno ispitivanje i istraživanje.

Na drugom stupnju dugogodišnjeg odabira, navodi Zeličenok, povećava se važnost pokazatelja koji svjedoče i o osobinama ličnosti, psihičkim mogućnostima, motivaciji, voljnim i karakternim osobinama i upornosti, kao i važnost socioloških pokazatelja. Za autora vrhunski sportaši moraju posjedovati slijedeće osobine: ustrajnost, odsutnost straha i visok stupanj tolerantnosti na napore. Sportaši vrhunske kvalitete imaju visoku razinu samouvjerenosti, postojanosti u stresnim situacijama u treningu i natjecanju, sposobnost i želju za sportskom borbom, želju za treniranjem i natjecanjem i sa snažnijim partnerima i suparnicima. Kao i pri prvom odabiru, i na drugom stupnju velika se pažnja mora poklanjati zdravstvenoj kontroli. Autor zaključuje da je uzrast od 9 do 12

godina ključan za plan sportskog usavršavanja darovitih pojedinaca orijentiranih u sport.

Zeličenok navodi da se kasnih 70-ih godina dvadesetog stoljeća, pod utjecajem prakse, javlja mišljenje kako antropometrijski pokazatelji nisu osobito važni u selekciji za trčanje na kratke staze. Predlaže model koji se može koristiti pri odabiru na temelju analize rasta boljih sportaša starih 30-ak godina.

**K. Tomažin, M. Čoh i B. Škof (1999)** postavili su reduciran model uspješnosti koji se temelji na hijerarhijskoj strukturi morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti, prezentiranoj u istraživanju Kurelića, Momirovića, Stojanovića, Šturma, Radojevića i Viskiće-Štalec, 1975. Autori su u postavljanju potencijalnog modela uspješnosti mladih sprinterica izdvojili dva vida: morfološki i motorički. Autori zaključuju da je razdoblje između 11. i 12. godine najprimjerenije za početni izbor i usmjeravanje u sprint pri čemu je vrlo važno poznavati značajne karakteristike koje u tom periodu najviše utječu na objašnjenje uspješnosti. Na osnovi poznavanja odgovarajuće strukture sposobnosti i njihovih koeficijenata važnosti moguće je uspješno izabrati najveće sprinterske potencijale.

Postavljajući model autori su u obzir uzeli dio antropoloških dimenzija i njihovu hijerarhijsku strukturu, koja je odlučujuća za uspješnost u kratkom sprintu. Pomoću modela mogu za svaku ispitanicu vrednovati sve dimenzije koje utječu na uspješnost. Tako model omogućava otkrivanje prednosti i slabosti svake ispitanice. Tako izmjereni podaci pokazatelji su za početni izbor i usmjeravanje te za planiranje, programiranje i analiziranje trenažnog procesa. Prednost ovog modela leži u njegovoj jednostavnosti, smatraju autori, ali zaključuju kako čovjekov psihosomatski status nije sastavljen samo od njegovog morfološkog i motoričkog prostora, nego da je daleko kompleksniji i cjelovitiji, pa i o tome valja voditi računa.

## **2.2. Istraživanja eksperimentalnog tipa**

Kako u svijetu, tako i u Hrvatskoj istraživači se sve intenzivnije bave problemima usmjeravanja, orijentacije i selekcije, pokušavajući postaviti što kvalitetnije sklopove testova za praćenje, usmjeravanje i selekcioniranje djece i u atletskom sportu i u nekim drugim sportovima (Marić, 1992; Marić i dr., 1990).

Do danas su u nas provedena mnogobrojna istraživanja o antropometrijskom i motoričkom prostoru (primjerice: Kurelić, Momirović, Stojanović, Šturm, Radojević i Viskiće-Štalec, 1975; Blašković, 1977; Lanc, 1980), no ipak je mali broj objavljenih radova o ispitivanjima na populaciji djece školske dobi koja se bave atletikom. Na populaciji zanimljivoj za ovo istraživanje rađene su, između ostalog, i analize antropometrijskih i motoričkih karakteristika, relacije antropometrijskih karakteristika i rezultata u atletskim disciplinama te relacije motoričkih sposobnosti i rezultata u atletskim disciplinama.

**D. Kilijan (1979)** utvrdio je stupanj povezanosti između indikatora nekih motoričkih sposobnosti i rezultata u trčanju na 100m.

Istraživanje je provedeno na uzorku od 105 muškaraca, studenata prve i druge godine Fakulteta za fizičku kulturu, u dobi od 19. do 21. godine. Standardnim deskriptivnim postupcima utvrđeni su osnovni statistički parametri prediktorskih i kriterijske varijable, zatim su izračunate interkorelacije, univarijantne i parcijalne korelacije motoričkih varijabli. Nakon toga je algoritmom regresijske analize utvrđena povezanost motoričkih karakteristika s uspjehom u trčanju na 100m. Na osnovi rezultata autor je zaključio kako:

- sve varijable imaju optimalne metrijske karakteristike
- postoji visoka i statistički značajna povezanost između skupa motoričkih testova i uspješnosti u trčanju na 100m
- motoričke varijable različito doprinose objašnjenju varijance kriterija
- primaran utjecaj na uspjeh u trčanju imaju varijable pomoću kojih je moguće procijeniti: eksplozivnu snagu – trčanjem na 20m i skokom u



dalj iz mjesta, agilnost - koracima u stranu, i brzinsku koordinaciju – provlačenjem i preskakivanjem

- iste motoričke varijable dominantno definiraju identificirane latentne dimenzije koje predstavljaju osnovnu odrednicu efikasnosti u trčanju na 100m, a koja je definirana kao faktor regulirane relativne eksplozivne snage nogu.

**B. Augustinčić (1979)** je istraživao relacije između antropometrijskih karakteristika i rezultata u trčanju na 100m, s ciljem da provjeri je li moguće prognozirati uspjeh u trčanju na 100m ako se poznaju antropometrijske karakteristike.

Istraživanje je provedeno na uzorku od 104 muškarca, studenta prve i druge godine Fakulteta za fizičku kulturu u dobi od 19 do 21 godine. Standardnim deskriptivnim postupcima utvrđeni su osnovni statistički parametri antropometrijskih varijabli i kriterijske varijable, izračunate su interkorelacije, unikviteti i parcijalne korelacije antropometrijskih varijabli. Nakon toga algoritmom regresijske analize utvrđena je korelacija prediktorskih varijabli (antropometrijske karakteristike) i kriterijske varijable (100m). Autor je na osnovi dobivenih rezultata zaključio kako:

- sve primijenjene varijable za procjenu morfoloških dimenzija imaju optimalne metrijske karakteristike
- u matrici interkorelacija uočava se visok stupanj povezanosti prediktorskih varijabli
- kriterijska varijabla ima optimalne metrijske karakteristike
- stupanj povezanosti između primijenjenih morfoloških testova i rezultata u trčanju na 100m na granici je značajnosti
- morfološka dimenzionalnost nema značajan utjecaj na uspjeh u trčanju na 100m

**V. Šnajder (1982)** je istraživao relacije između antropometrijskih dimenzija i nekih varijabli u trčanju na 60m (10, 20, 40 i 60m sprint) na uzorku od 345 učenika šestog razreda osnovnih škola. Rezultati pokazuju da antropometrijske varijable i u manifestnom i u latentnom prostoru imaju značajan utjecaj na rezultat trčanja na 60m jedino u mjeri potkožnog masnog tkiva, dok ostale mjere nisu bile značajne.

Kanonička korelacijska analiza je ukazala na relativno visoku povezanost antropometrijskih varijabli i varijabli sprinta koje se manifestiraju u dva značajna para kanoničkih faktora. Dobivena povezanost prvoga kanoničkog para faktora u biti se temeljila na osnovnim biomehaničkim zakonima o utjecaju balastne mase na efikasnost funkcioniranja kinetičkog lanca. U tom kontekstu uočeni su neki specifični odnosi između morfoloških varijabli i varijabli sprinta, među kojima je tipičan negativan utjecaj masnog tkiva svih dijelova tijela na manifestacije tipa sprinta. Potkožno masno tkivo djeluje kao balastna masa jer smanjuje relativnu snagu, tj. odnos između razvijene sile i težine tijela. Longitudinalne, transverzalne i mjere cirkularne dimenzije umjereno negativno utječu jedino na izvođenje varijable trčanje na 10m.

**N. Zagorac (1984)** je istraživao relacije između morfoloških i motoričkih karakteristika djece i rezultata u atletskim disciplinama: skok u dalj, skok u vis i trčanje na 60m. Istraživanje je provedeno na uzorku od 205 ispitanika, učenika 5. i 6. razreda osnovne škole u dobi od 11 do 13 godina. Pomoću kanoničke korelacijske i regresijske analize utvrdio je visoku povezanost između morfoloških dimenzija, motoričkih sposobnosti i rezultata u atletskim varijablama. Autor to objašnjava dominantnim udjelom eksplozivne snage u realizaciji proučavanih atletskih disciplina. Potkožno masno tkivo, kao balastna masa, smanjuje relativnu snagu i negativno utječe na rezultate u atletskim disciplinama. Motoričke sposobnosti, osobito one pod upravom mehanizma za energetske regulaciju, znatno više utječu na rezultatska ostvarenja u atletskim disciplinama od morfoloških obilježja.

Autor nadalje komentira da je talent specifična struktura individualnih osobina pojedinca koje mu omogućavaju visoku razinu efektivnosti, odnosno visok učinak u konkretnoj sportskoj disciplini. Danas u praksi ne postoji jedna opća metodološka osnova za dijagnosticiranje sportskih talenata. Da bi se to ostvarilo, nužno je preliminarno utvrditi mogućnosti za predviđanje morfološkog i funkcionalnog razvoja organizma u pojedinim fazama ontogeneze. Važnost prognoze bit će veća što je ranije moguće predvidjeti sklonost kandidata za određenu aktivnost. Dobro organiziran i proveden sustav izbora i usmjeravanja sportaša nije ipak dovoljno jamstvo da će netko i ostvariti vrhunska sportska dostignuća. Naime poznata je stvar kako je to dostupno samo izuzetno talentiranim pojedincima koji se podvrgavaju adekvatnim i specifičnim, uglavnom dugotrajnim i vrlo intenzivnim, tretmanima u procesu sportskog treninga.

**Z. Wyznikiewicz-Kopp i A. Oginski (1986)** proveli su longitudinalno istraživanje u razdoblju od 1975. – 1979. godine na učenicima od 11 do 15 godina iz osnovnih škola Gdanjska. Izabrane su dvije skupine učenika, jedna za mačevanje (41 učenik) i jedna za atletiku (40 učenika), a na osnovi trenerove procjene o njihovoj sposobnosti za određeni sport. Učenici su redovito trenirali odabrani sport, a praćeni su po dva puta godišnje.

Provedena je analiza rezultata mladih mačevalaca i atletičara u internacionalnom testu fizičkih sposobnosti, koji uključuje osam zadataka (stisak šake dominantne ruke, vis u zgibu, skok u dalj s mjesta, savijanje trupa, trčanje 50m, trčanje 1000m, podizanje trupa iz ležanja i trčanje s promjenom pravca kretanja).

Rezultati su pokazali porast aritmetičkih sredina u svim motoričkim testovima s porastom dobi, no napredak nije bio jednak u oba sporta. Također se pokazalo da najbolji mačevaoci napreduju izrazito brže unutar svoje skupine u testovima vis u zgibu i skok u dalj, a najbolji atletičari u skoku u dalj, trčanju na 50m i trčanju na 1000m.

**V. Šnajder (1988)** je istraživao utjecaj bazičnih i specifičnih motoričkih varijabli na rezultat sprinta na 60m kod 39 učenica, polaznica pionirske atletske škole, u dobi između 11 i 12 godina. Prema pokazateljima parcijalnih korelacijskih i regresijskih koeficijenata, rezultat trčanja na 60m zavisi od rezultata koji su ispitanice postigle u trčanju na 20m, skoku u dalj iz zaleta, trčanju na 300m i skoku u dalj iz mjesta.

**V. Šnajder (1990)** je proveo istraživanje s ciljem da utvrdi relacije između skupine varijabli motoričkog prostora i rezultata sprinta na 60m na selekcioniranoj skupini od 39 polaznica atletske sportske škole, u dobi od 11 do 12 godina, u vrijeme kada su se počele baviti atletikom.

Relacije između prediktorskih i kriterijske varijable utvrđene su klasičnom regresijskom analizom, a zatim su na temelju analiza dobivenih rezultata odabrani pogodni testovi koji se mogu koristiti u kontroli i upravljanju tijekom višegodišnjeg treninga učenica u atletske sportske škole.

Autor zaključuje kako sustav prediktorskih varijabli značajno doprinosi prognozi uspješnosti u trčanju na 60m. Rezultati regresijske analize nadalje pokazuju visok koeficijent multiple korelacije između prediktorskih i kriterijske varijable, što znači da rezultat sprinta na 60m i skup prediktivnih varijabli objašnjava 87% zajedničke varijance, pa se može zaključiti da, prema pokazateljima parcijalnih korelacija i regresijskih koeficijenata, rezultat trčanja na 60m može se predvidjeti iz rezultata postignutih u: trčanju na 20m, skoku u dalj sa zaletom, trčanju na 300m i skoku u dalj iz mjesta, zbog čega su ti testovi pogodni za upotrebu u sustavu priprema mladih atletičarki.

**C. Ostrowski, K. Rost i G. Stark (1994)** su od 1992. do 1994. godine, na uzorku od 795 desetogodišnjih dječaka i djevojčica, proveli ispitivanje općih i sportskih sposobnosti za izbor djece u sportske škole u Chemnitzu, Leipzigu i Dresdenu. Primijenili su osam motoričkih testova: trčanje 30m iz visokog starta

(te vrijednost trčanja na 10m), koraci u stranu, bacanje medicine iznad glave naprijed, trčanje natraške između kutija, penjanje na 4m dugačku motku, pretklon trupa, premet strance, trčanje na 1000m).

Aritmetička sredina rezultata koje su postigla ispitivana djeca prilično prekoračuje aritmetičku sredinu normalne populacije, u ovom slučaju godinu dana starije netrenirane djece. Procijenjeni koeficijent varijabilnosti govori da su u većini testova rezultati unutar skupine natjecatelja izjednačeniji nego u normalnoj populaciji. Izuzetak su vrijednosti u penjanju na motku i u pretklonu trupa. Visoki, odnosno viši koeficijent varijabilnosti u penjanju može se objasniti time što nije bilo postavljeno vremensko ograničenje. U testu pretklon trupa unutar skupina natjecatelja javljaju se ekstremno velike razlike u vrijednostima. Vrlo velikoj fleksibilnosti djece koja se bave gimnastikom ili skokovima u vodu suprotstavlja se izrazito niska gibljivost djece koja se bave nekim drugim sportovima. Sve u svemu, autori zaključuju kako se razina testiranih sposobnosti razvija iznadprosječno. No, iznenađuje ih koliko su jasne i statistički značajne razlike u sposobnostima između dječaka i djevojčica u većini testova, osim u penjanju. Posebno se ističe razlika središnje vrijednosti u trčanju na tisuću metara od preko 20 sekundi u korist dječaka. Prednosti djevojčica pokazuju se u pretklonu trupa. Druga istraživanja nisu pokazala takve razlike. Tendencija jakog razlikovanja u rezultatima između spolova u toj dobi pokazuje se u sprintu na 10 i 30m i u testu koraci u stranu.

Faktorskom analizom autori ispituju i valjanost korištenih testova. Na temelju rezultata faktorske analize moguć je slijedeći zaključak: program testiranja "Opće sportske trenažne pretpostavke" ima homogena i heterogena svojstva. Razlikuje relativno neovisne sposobnosti: izdržljivost, fleksibilnost, snagu bacanja, relativnu snagu te okretnost sa dvije različite faktorije - lokomotornom brzinom i brzinskom snagom donjih ekstremiteta. U čitavom kompleksu lokomotorna brzina i brzinska snaga donjih ekstremiteta najjasnije karakteriziraju startnu brzinu i eksplozivnu snagu.

Autori zaključuju da program testiranja odgovara općim zahtjevima svestranog razvoja tjelesnih sposobnosti, primjerenih starosnoj dobi. Istovremeno odgovara i zahtjevima koji se postavljaju s aspekta osjetljivih faza

razvoja u dugoročnoj trenažnoj izgradnji. Testovi se, dakle, mogu s opravdanjem primijeniti za spoznavanje općih i sportskih specifičnih sposobnosti kod desetogodišnjaka.

Isto tako autori navode kako dodatne informacije - težina, visina, dob, godine treniranja i učestalost treninga, dozvoljavaju objektivnije ocjenjivanje postignute razine treniranosti. Individualne razlike, jakosti i slabosti u stupnju izraženosti tih sposobnosti pokazuju koje individualne akcente valja uključiti u opći atletski trening da bi se sposobnosti učinkovitije razvijale. Netrenirana djeca mogu na temelju dobivenog profila tim skupom testova dobiti preporuku za koji sport imaju najviše predispozicija, naravno, uz osvrt na njihove osobne interese.

**S. Žak (1994)** je proučavao razvojne preduvjete za izabrane motoričke sposobnosti djece i mladeži iz Krakova. Motoričke sposobnosti, promatrane sa stajališta somatskog stanja, odnosno biološke starosti, nisu nov problem. Međutim, autor navodi kako do sada istraživački projekti nisu odredili relacije između motoričkih sposobnosti i tzv. morfološke starosti koja se računa na bazi triju vrijednosti: metrijska (kronološka) dob, dob tjelesne visine i dob nemasne mišićne mase.

Autor smatra kako je vrlo važno ne samo nastaviti istraživanja u tom smjeru, već naročito utvrditi relacije između promjena u motoričkom prostoru i osnovnih, a prije svih, somatskih, psihomotoričkih i fizioloških obilježja. Na isti način preporučuje kako treba posvetiti pozornost istraživanjima elementarnih funkcija koje odlučuju o stupnju motoričke pripremljenosti.

Žak, nadalje, navodi kako valja neprekidno imati na umu da su somatski i motorički razvoj u vrijeme rasta i sazrijevanja istoga smjera. S aspekta somatskog razvoja najnaprednija djeca postižu bolje rezultate i u većini motoričkih testova. To se ne događa zato što su motoričke sposobnosti u njih na višoj razini, nego zato što su ona "starija" u svom razvoju. Ta činjenica postaje značajnim problemom ukoliko se razina sposobnosti procjenjuje na stupnjevanim skalama (point scales) koje su stvorene isključivo na kronološkoj,

tj. kalendarskoj dobi. Takove ljestvice se, usprkos žestokim kritikama, i danas stvaraju i rabe u mnogim zemljama.

Zato je cilj Žakovog istraživanja bio potvrditi hipotezu kako faktor napretka u rastu i razvoju, određen morfološkom dobi, bitno, ako ne i presudno utječe na razlikovanje razine razvijenosti motoričkih sposobnosti u krakovskih dječaka i djevojčica. Istraživanjem je, tijekom 1986. i 1987. godine, obuhvaćeno 2808 djevojčica i 2862 dječaka, u dobi od 7 do 19 godina, koji pohađaju osnovne i srednje škole u Krakovu. U istraživanju su izmjerena osnovna somatska obilježja i testovi za procjenu stanja bazičnih motoričkih sposobnosti.

Rezultati istraživanja su pokazali kako su razlike u stupnju razvojnog napredovanja s dobi različite. Svaka se motorička sposobnost razvija svojom brzinom tijekom rasta i razvoja i nije uvijek usklađena s razvojem morfoloških osobina.

Rezultati pokazuju da djevojčice prije puberteta dosegnu 59% ukupnog prirasta eksplozivne snage, a dječaci 50%. Faza puberteta obilježena je znatnim usporenjem godišnjeg prosječnog rasta, što je osobito uočljivo u djevojčica. To je usporavanje, pretpostavlja Žak, izazvano nepoželjnim promjenama u tjelesnim dimenzijama i većim, nego li u dječaka, rastom potkožnog masnog tkiva. Somatski faktor (određen parametrima veličine tijela) očigledno snažno utječe na rezultate postignute u testovima eksplozivne snage. Utjecaj je mnogo veći od utjecaja kronološke dobi.

Čini se, navodi Žak, kako su fiziološke odrednice izdržljivosti u istrajnom trčanju, koje su derivat koeficijenta aerobne učinkovitosti, negativno korelirane s ontološkim promjenama u veličini tijela. U dječaka faktori koji određuju fizičku efikasnost nisu povezani, dok su u djevojčica u negativnoj korelaciji prema parametrima tjelesne visine, osobito u doba puberteta, zrenja, i u doba adolescencije. Rezultati ovog istraživanja upućuju na to da se tjelesna izdržljivost oblikuje ranije od morfoloških obilježja, već u najranijoj školskoj dobi. Smjer promjena izdržljivosti s obzirom na morfološku dob uglavnom se može smatrati dosljednim i logičnim. U djevojčica utjecaj somatskog faktora raste do 9. godine, a onda opada.

Relativno povećanje amplitude pokreta (fleksibilnosti) doseže svoj vrhunac u vrijeme zrenja i adolescencije. Specifična je priroda fleksibilnosti, kaže Žak, morfološko-funkcionalna predispozicija organizma. Fleksibilnost u djevojčica raste zajedno sa somatskim faktorom, ali utjecaj toga faktora nije u svim fazama ontogenetskog razvoja jednako značajan. Udio morfološke dobi raste do 13. godine, a najveće se razlike u vrijednostima utjecaja somatske i kronološke dobi pokazuju u razdoblju od 11. do 13. godine.

Razvoj koordinacije brži je od rasta tjelesne mase, ali je sporiji od rasta tjelesne visine (za razdoblje prije puberteta). U djevojčica je zamijećena stagnacija ove sposobnosti u postpubertetskom razdoblju. Nasuprot kondicijskim sposobnostima, koordinacijske sposobnosti, čini se, nisu ovisne o somatskim preduvjetima. Promjene rezultata pokazuju jednoliko poboljšanje simultano s kronološkom dobi.

Žak na kraju zaključuje – brzina, preciznost kompleksnih motoričkih reakcija, kao i kinestetički osjećaj (informacijska funkcija, perceptivna, kognitivna, pamćenje i sklonost) ovise o razvju živčanog sustava, a to se osobito odnosi na rast mozga i malog mozga – kojih rast doseže maksimum tijekom ranog djetinjstva i ne ovisi o tjelesnoj visini ni masi. Rast i diferencijacija moždanih stanica praktički je završen do dobi od 2. do 14. godine.

Analiza korelacija koje se tijekom ontogeneze javljaju između funkcija i konstitucije ljudskoga tijela potkrepljuju potrebu da se motoričke sposobnosti podijele na energetske i koordinacijske. Posljednje su obilježene većom brzinom godišnjeg porasta s obzirom na morfološki razvoj.

**O.M. Shelkov i G.A. Hrisanfov (1996)** bavili su se kontrolom motoričkih sposobnosti i njihovom ulogom u selekciji i orijentaciji mladih sportaša u dobi od 10. do 21. godine, rangiranih od prvoga stupnja do stupnja internacionalnih majstora i specijaliziranih za 26 različitih vrsta sportova. Ova studija sadrži



podatke za više od 4500 mladih sportaša oba spola. Istraživanje je provedeno u normalnim školskim uvjetima za vrijeme važnih natjecanja od 1985. do 1990. te u nekim sportskim školama i olimpijskim centrima od 1989. do 1994. godine.

Autori su testirali 43 pokazatelja koji su grupirani u nekoliko blokova: morfološki razvoj i blok snage; subjektivno stanje sportaša; mentalno stanje sportaša; preciznost pokreta; brzina pokreta; lakoća gibanja; asimetrija u pokretima.

Podaci su obrađeni prema metodama postavljenima u Istraživačkom institutu za fizičku kulturu u Petrogradu, Rusija. Vrijednost svakog indeksa izračunata je prema metodi relativnih koeficijenata.

Rezultati Shelkova i Hrisanfova istraživanja pokazuju da najuočljivije razlike kvalitete pokreta (brzina, snaga, koordinacija) ovise o starosti muških i ženskih ispitanika i dosežu najviše krajnje vrijednosti u dobi od 17 do 18 godina, ma koliko u raznim razdobljima života njihova dinamika imala nepravilnosti i specifičnosti (najveće povećanje koje je zabilježeno tipično je za dob od 13 do 15 godina). Dokazano je da dinamika motorno - fizičkih reakcija uglavnom ovisi o karakteristikama kretnih aktivnosti. Analiza određenih blokova pokazuje da visok stupanj koordinacije u cikličkim sportovima daje pokazatelje viših vrijednosti kod žena u dobi od 13 do 18 godina. Rezultati ovog istraživanja govore kako su pokazatelji fizičkog razvoja, motorne regulacije i komponente mentalnog stanja jedinstvene u motorno fiziološkim regulativnim funkcijama, koje mogu biti korištene za vrednovanje kvalitete razvoja pokreta, vještina i navika u vremenskim, prostornim parametrima i parametrima preciznosti ovisno o tipu aktivnosti, spolu i dobi sportaša.

**P. Werner i E. Emrich (1997)** bavili su se problemima odabira talenata. Prije nekoliko godina sportski savezi u Saarlandu pokrenuli su projekt "Suradnja škola i saveza u vrhunskom sportu". Taj je projekt trebao omogućiti identificiranje mogućih sportskih talenata u različitim sportovima.

Prvi podaci u istraživanju prikupljeni su na natjecanjima (Talentijadama), na kojima su sudjelovali svi sportaši koji su bili izabrani na osnovi trenerove

procjene. Istraživanje je provedeno na uzorku od 211 dječaka i djevojčica 1993. godine, a 1994. godine na uzorku od 224 dječaka i djevojčica. Samo su 74 ispitanika sudjelovala u oba testiranja.

Na prikupljenim podacima autori su proveli regresijsku i faktorsku analizu. Dobili su dva faktora: prvi faktor nazivaju faktor trčanja, a drugi faktor snage. Za procjenu prognostičkih vrijednosti postupaka utvrđuje se korelacija između rezultata obiju talentijada. Korelacije pokazuju da predloženi dijagnostički postupak nije u svim slučajevima bio prikladan za prognozu uspješnosti. Autori vjeruju da je to posljedica raznih utjecaja na ispitanike u periodu između dva mjerenja (godina dana) pa zaključuju da ne treba voditi računa samo o različitim intenzitetima i opsezima treninga, već i o činjenici da su u različitim osoba oni različito djelotvorni i da ne ovise samo o stupnju biološke starosti. Neovisno o tim problemima, u individualnoj dijagnostičkoj interpretaciji rezultata ukupni se skup testova čini prikladnim za znanstvena istraživanja.

Znanstveni pristup vrhunskom sportu vodi k sve većem otkrivanju i dubljem razumijevanju karakteristika i parametara koje zahtijeva određeni sport dopuštajući istraživačima da stvaraju modele i profile idealnih kombinacija osobina, sposobnosti i znanja za visok stupanj dostignuća, smatraju **P. Klavora, K. Georgevski, R. Forsyth, A. Higgins, S. Dovaston i E. Little (1997)**. Autori su se bavili identifikacijom i razvojem atletskih talenata s ciljem identificiranja individualnih sposobnosti za sportske discipline. Opisuju dva modela identifikacije talenata koje su primjenjivali u dugoročnom razvojnom programu atletike na Sveučilištu u Torontu.

U prvoj fazi istraživanja Klavora i suradnici su preliminarno izmjerili 2818 učenika iz 10 škola u Torontu. Uzorak se sastojao od 1594 dječaka i 1224 djevojčice u dobi od 12 do 15 godina (7. i 8. razred). U toj prvoj fazi potrage za talentima sportske sposobnosti su procjenjivali terenskim testovima: 1. vrijeme trčanja na 15m s letećim startom, elektronsko mjerenje, 2. skok u dalj iz mjesta, mjeren na podlozi za skok u dalj i 3. bacanje lopte preko glave u zavjesu,

mjereno ručnim radarskim pištoljem. Skup testova dizajniran je za provedbu u dvorani.

Autori su na približno 300 najtalentiranijih ispitanika iz prve faze (po 15 najboljih dječaka i 15 djevojčica iz svake škole) proveli detaljnije i specifičnije testiranje. Od njih 300, ukupno 141 ispitanik (75 dječaka i 66 djevojčica) pristao je doći u istraživački kamp Znanstvenog sportskog centra Sveučilišta u Torontu. Ti talentirani učenici procijenjeni su opsežnim sklopovima testova sa svrhom da se odrede sklonosti prema različitim atletskim disciplinama.

Klavora i suradnici su u ovom radu predstavili samo odabrane rezultate iz prve faze testiranja. Rezultati terenskih testova za ukupan uzorak (N=2818) pokazuju da: 1. dječaci su značajno brži na 15m od djevojčica (2.62, odnosno 2.80 s), 2. dječaci skaču značajnije dalje od djevojčica (182.8, odnosno 159.2 cm) i 3. dječaci bacaju lopticu značajno brže od djevojčica (66.96, odnosno 45.05 km/h). Rezultati pokazuju da stariji dječaci brže sprintaju, dalje skaču i bacaju lopticu većom silom. Sve tri promjene statistički su značajne do 14. godine starosti. U usporedbi s dječacima, koji pokazuju stabilna i značajna poboljšanja izvedbe u 12., 13. i 14. godini, nema stvarne razlike ni u jednom terenskom testu kod djevojčica u 13., 14. i 15. godini starosti. Tako djevojčice ranije od dječaka dosežu svoje najbolje rezultate za ta tri testa, već u dobi od 13 godina.

Autori zaključuju kako je uzorak djevojčica i ovom istraživanju homogen u razvoju, stoga se čini kako rasprava o važnosti biološke i kronološke dobi izgleda irelevantna za uzorak djevojčica od 13 do 15 godina. Autori smatraju da su propustili vrednovati djevojčice u njihovom najznačajnijem razdoblju poboljšanja rezultata. Zato autori preporučuju da, tražimo li talente za atletiku, moramo posegnuti u uzorak biološke starosti od 13 do 15 godina za dječake i od 10 do 12 godina za djevojčice.

Prema rezultatima ove studije autori zaključuju da su tri terenska testa dobra za početnu selekciju novih atletskih talenata među velikim brojem školske djece. Ohrabrujuće su visoke korelacije između testova, što znači da bilo koji zadatak može biti pouzdan prediktor za izvedbu bilo kojeg drugog u oba poduzorka i u dječaka i u djevojčica.

Autori su dali standarde, odnosno norme za rezultate u tri navedena testa za 4 dobne skupine dječaka i djevojčica, koji mogu biti korisni atletskim trenerima u školama i sportskim klubovima.

Svrha ove studije bila je da 1. procijeni korisnost jednostavnog skupa terenskih testova koji se može primijeniti na velikom broju ispitanika za potrebe atletike, 2. identificira različite fizičke, fiziološke, antropometrijske i psihomotoričke varijable za pronalaženje najprikladnijih pojedinaca za određenu atletsku disciplinu te 3. postavi rezultatske norme za atletiku.

**M. Kondrič i D. Šajber - Pincolič su (1997; 1999)** utvrđivali trendove razvoja tjelesnih karakteristika dječaka i djevojčica u dobi između 8. i 15. godine. Istraživanje je provedeno od 1988. do 1995. godine, a obuhvatilo je rezultate svih učenika osnovnih škola u Sloveniji rođenih 1980. godine koji su sudjelovali u mjerenjima za "Informacijski sustav za mjerenje, praćenje i procjenu motoričkih sposobnosti i tjelesnih obilježja školske mladeži u Republici Sloveniji" (Sportski karton).

Primjenom univarijatne analize varijance i kanoničke diskriminacijske analize potvrđuju primijećene trendove u proteklih dvadeset godina. Promjene morfoloških karakteristika su pozitivne i kod dječaka i kod djevojčica: postaju viši i teži, a količina potkožnog masnog tkiva se smanjuje. U motoričkom prostoru, s jedne strane bolji rezultati u eksplozivnoj snazi, a s druge lošiji u testovima u kojima dominira trajniji napor.

Dobivene karakteristike tjelesnog razvoja, ustanovljene gotovo na populacijskim podacima, koji su prikupljeni tijekom posljednjeg desetljeća, predstavljaju izvrsnu podlogu za traženje najboljih načina upravljanja tjelesnim i motoričkim razvojem te predstavljaju polazište za transverzalna i longitudinalna istraživanja o populaciji. Ta otkrića nude i važne obavijesti o razvoju djece i znanje potrebno za planiranje i poučavanje kompliciranih motoričkih programa. Prikupljeni i analizirani podaci širom otvaraju vrata onim vrstama istraživanja koja će omogućiti utvrđivanje individualnih razlika i osobitosti u razvoju s

obzirom na dob i spol, ali i onih analiza koje će u obzir uzimati geografske specifičnosti Slovenije.

Istraživanja kojima su se pokušavale utvrditi bitne karakteristike budućih uspješnih sprintera u svijetu su provođena na vrlo različitim uzorcima i s različitim varijablama. Većina se autora složila kako rezultat trčanja sam po sebi može, ali i ne mora biti dovoljan prediktor uspješnosti u sprintu.

Iz pregleda dosadašnjih istraživanja može se zaključiti kako je proces odabira i selekcije dugotrajan i mukotrpan proces u kojem nismo sasvim sigurni u konačni uspjeh sportaša. Sprinterska brzina je vrlo kompleksan pokazatelj trkačevih motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, morfoloških obilježja i razine biomehaničke racionalnosti gibanja u specifičnim uvjetima maksimalnog naprezanja na pojedinim dijelovima (dionicama) određene trkačke sprinterske discipline (Čoh, 1993). Stoga bi bilo potrebno uzeti u obzir veći broj antropoloških osobina, longitudinalno ih pratiti i provjeravati njihov razvoj.

### **3. PREDMET I PROBLEM ISTRAŽIVANJA**

Sportski put započinje puno prije trenutka postizanja prvog vrednijeg rezultata procesom odabira i usmjeravanja nadarene djece u određeni sport. Proces odabira i usmjeravanja može teći na razne načine - od spontane odluke pojedinca za određenu sportsku disciplinu do ekspertne primjene objektivnih kriterija, normi i modela odabira i usmjeravanja, tj. do primjene znanstvenih metoda i postupaka kojima se otkrivaju čimbenici značajni za uspjeh u određenom sportu. Selekcija je dugotrajan proces koji za različite sportove i discipline počinje u različitim razdobljima djetinjstva (za atletiku u razdoblju od 6-10 godine) i neprekidno traje do juniorskog staža, u kojemu su još uvijek moguće promjene. Djetetov potencijal nije moguće sigurno procijeniti sve dok tijekom dužeg vremenskog razdoblja dijete ne prođe niz provjera odgovarajućim skupovima testova, kojima se utvrđuju antropološke osobine, sposobnosti i znanja. Prilikom prvog odabira procjenjuje se samo djetetova potencijalna sposobnost za neki sport, jednako kao i u glazbi ili baletu.

Hoće li neko dijete biti uspješno u atletici uopće, a osobito uspješno u disciplinama sprinta, ovisi o nizu faktora. Jedan od njih zasigurno je i period u kojem počinje trening. Naime, najveći porast brzine trčanja i najbolje prognoze za konačnu razinu te sposobnosti mogu se dati ako trening započne prije puberteta, jer je poznato (Sozanski, 1981; Travin i Suslov, 1989; Žak, 1994; Zeličenok, 1998) da se i za sprint najvažnije sposobnosti i osobine najbolje

razvijaju u određenim, senzitivnim razdobljima života. Tada se, naime, brzina prirodno razvija - od 7. do 11., odnosno od 13. do 14. godine kod djevojčica, a u dječaka od 7. do 10. te od 15. do 16. godine (Sozanski i Witczak, 1981).

Sljedeći značajni faktori za uspješnost u trčanju, osobito na kratke pruge, jesu antropološke značajke koje su predmetom istraživanja mnogih znanstvenika. Međutim, znanstvenici koji se bave utjecajem antropoloških značajki na sportski rezultat, ne mogu se usuglasiti oko veličine i smjera utjecaja morfoloških mjera na sportski rezultat, iako je opće poznata i priznata povezanost građe tijela i dostignuća u atletici. Za razliku od mjera morfološkog prostora, dileme nisu tako velike u motoričkom prostoru. Zato je **predmet** ovog istraživanja provjera i potvrda postojanja određenih morfoloških karakteristika i bazičnih motoričkih sposobnosti, kao i otkrivanje onih specifičnih motoričkih sposobnosti djevojčica u dobi od 11 do 13 godina koje su važne za uspjeh u sprintu.

Adolescencija je period koji je vrlo teško definirati prema godištu rođenja (kronološki), s obzirom da vremena njezina početka i završetka variraju od djeteta do djeteta. Često se u literaturi za djevojke doba adolescencije ograničava na razdoblje od 8. do 19. godine, a za dječake od 10. do 22. godine (Malina, 1991). U tom životnom periodu većina tjelesnih sustava sazrijeva i strukturalno i funkcionalno. Strukturalno, adolescenti započinju s ubrzanim rastom u visinu, a kada rast u visinu približno dosegne vrhunac, počinje mirnija faza rasta, koja završava dostignućem visine odrasle dobi. Funkcionalno, adolescente najčešće promatramo u svjetlu spolnog sazrijevanja koje započinje s promjenama u neuroendokrinom sustavu, prije završetka tjelesnih promjena, a završava u zrelosti postignućem reproduktivnih funkcija. Uzorak, koji je predmetom ovog istraživanja, u drugoj je četvrtini adolescentnog razvojnog perioda, a karakterizira ga najburniji period razvoja.

Do danas je diljem svijeta razrađeno i predloženo mnoštvo prognostičkih i selekcijskih modela i metoda, no rješenje problema početnog izbora i sportske

selekcije nije moguće jednostavno preslikati iz jedne zemlje u drugu. To dokazuju različiti, već provjereni i razrađeni modeli pojedinih zemalja. Isto je jasno da u Hrvatskoj nema sustavne potrage za talentima. Oni se otkrivaju na natjecanjima, koja su najčešće organizirana prema kriteriju razrednih kategorija (školski sportski sustav), a iz prakse je poznato da jedna razredna kategorija može obuhvatiti i po tri kronološka godišta.

Sve to potvrđuje činjenicu da se u Hrvatskoj otkrivanje i prepoznavanje talentiranih događa slučajno. Ovaj će rad pokušati ukazati na specifičnosti unutar pojedinih starosnih kategorija kako bi atletskoj praksi bilo lakše provoditi proces orijentacije, usmjeravanja i selekcije.

Teškoću u istraživanju činio je, način na koji se provodilo natjecanje, odnosno, način provođenja selekcije. Naime, već u inicijalnom dizajnu projekta postojao je prevelik varijabilitet kronološke dobi ispitanica unutar definiranih razrednih skupina, a zadani način selekcije temeljio se isključivo na mehaničkom kriteriju. Ove početne teškoće (nedostatak dovoljno velikog homogenog uzorka ispitanica) iskorištene su u istraživanju za utvrđivanje antropoloških promjena koje se događaju u djevojčica u promatranom periodu od tri godine.

Drugi je problem bio ustanoviti utjecaj antropološkog prostora na rezultat trčanja u sprintu. Rješenje problema osniva se na pretpostavci kako je, na temelju informacija o bitnim antropološkim karakteristikama koje su poželjne za odabrani sport, moguće, u praksi provesti prvi odabir i orijentaciju djevojčica, a praćenje smjera i brzine razvoja testiranih pokazatelja omogućuje selekciju i na pojedinim razvojnim etapama.

Korisno je ustanoviti i po kojim se antropološkim karakteristikama u svakoj starosnoj kategoriji nadarene trkačice razlikuju od preostalog dijela populacije djevojčica. Ti podaci su pokazatelji važni za buduće selekcije i čine temelj za model selekcije u našoj zemlji.



Na temelju rezultata ovog istraživanja mogao bi se formirati skup terenskih testova, za pojedinu starosnu skupinu, koja bi se koristila i rezultatima redovitih antropoloških mjerenja iz školskog sustava. Ti testovi ne bi zahtijevali velike troškove organiziranja i provedbe, a bili bi korisni i za buduća kineziološka istraživanja i za atletsku praksu.

## **4. CILJEVI ISTRAŽIVANJA**

Uspješnost u sprintu temelji se na kvaliteti brzine reakcije na startni znak, startnom ubrzanju i održavanju brzine do kraja pruge (Čoh, 1992 i Šnajder, 1995). Kako je već u nizu dosadašnjih istraživanja dokazano da je brzina genetski uvjetovana (Žak, 1994, Wolanski, 1981), a i u nizu radova na isti način je određen i period njenog najuspješnijeg razvoja (Volkov, 1974; Sozanski, 1981; Zeličenok, 1988), danas se traga za metodama sve ranijeg i sve sigurnijeg odabira potencijalnih talenata za sprint (Klavora i dr., 1997). Tome su usmjereni ciljevi i ovog istraživanja:

1. Utvrditi osnovne statističke parametre varijabli za selekcionirani i neselekcionirani uzorak djevojčica. Kriterijsku varijablu, na temelju koje je provedena selekcija, čine rezultati u varijabli sprinta, koje su djevojčice postigle na regionalnim razinama natjecanja.
2. Utvrditi razlike među uzorcima djevojčica od 11, 12 i 13 godina na temelju nekih morfoloških i motoričkih (bazičnih i specifičnih) varijabli. Analize su provedene za svako godište posebno za selekcionirane, a posebno za neselekcionirane uzorke djevojčica u svakom od tri skupa varijabli zasebno.
3. Utvrditi da li se, po čemu i u kojoj mjeri selekcionirani uzorci djevojčica u svakom godištu razlikuju od neselekcioniranih. Analize su provedene za svako godište (11,12 i 13) i za svaku skupinu varijabli (morfološke, bazično-motoričke i specifično-motoričke) zasebno.
4. Predložiti skup testova za procjenu tjelesne građe i motorike u djevojčica koja će u praksi poslužiti za rano otkrivanje sprinterskih talenata.

## **5. HIPOTEZE**

S obzirom na problem i ciljeve ovog istraživanja testirana je serija nultih hipoteza:

Na temelju 2. cilja:

- Nema značajnih razlika između morfoloških obilježja djevojčica od 11, 12 i 13 godina.
- Nema značajnih razlika između stupnja razvijenosti bazičnih motoričkih dimenzija djevojčica od 11, 12 i 13 godina.
- Nema značajnih razlika između stupnja razvijenosti specifičnih motoričkih sposobnosti djevojčica od 11, 12 i 13 godina.

Na temelju 3. cilja:

- Nema značajnih razlika ni u jednom od tri (11, 12 i 13) promatrana godišta između morfoloških obilježja selekcioniranih i neselekcioniranih uzoraka djevojčica.
- Nema značajnih razlika ni u jednom od tri (11, 12 i 13) promatrana godišta između stupnja razvijenosti bazičnih motoričkih dimenzija selekcioniranih i neselekcioniranih uzoraka djevojčica.
- Nema značajnih razlika ni u jednom od tri (11, 12 i 13) promatrana godišta između stupnja razvijenosti specifičnih motoričkih sposobnosti selekcioniranih i neselekcioniranih uzoraka djevojčica.

## **6. METODE ISTRAŽIVANJA**

### **6.1. NAČIN PRIKUPLJANJA PODATAKA**

Zagrebačka organizacija za športske aktivnosti učenika, Zagrebački atletski savez, uz sudjelovanje Sektora za šport i tehničku kulturu Gradskog ureda za obrazovanje kulturu i znanost, organizirali su tijekom nekoliko godina (od 1991. do 1994.) akciju "*Tražimo najbrže i najizdržljivije učenike i učenice petih i šestih razreda osnovnih škola Zagreba*". U sklopu te akcije polaznicima većine zagrebačkih škola izmjereni su tijekom višestupanjskih natjecanja rezultati u disciplinama trčanja na 60m i na 600m. Od 1991. do 1994. u akciju su se dobrovoljno uključile 82 osnovne škole, a izmjereno je ukupno 58 499 učenika. Sva su natjecanja provedena u dvije zasebne razredne kategorije: u kategorijama učenika i učenica petih razreda i kategorijama učenika i učenica šestih razreda. Akcija je na žalost prekinuta 1994. godine (jedan od razoga je bila i skupa provedba), i od tada se ne provodi sustavna selekcija.

Za potrebe ovog istraživanja u 1991. godini u istraživački je projekt bilo uključeno 49 osnovnih škola s područja grada Zagreba. U prvom stupnju natjecanja sudjelovalo je 427 razreda, a izmjereno je ukupno 15 919 djece, od toga 7735 dječaka te 8184 djevojčice. Kako je za ovo istraživanje interesantna

samo populacija djevojčica, valja reći da je od ukupnog broja djevojčica u uzorku bilo je 4126 učenica petih razreda i 4058 učenica šestih razreda.

Prema propozicijama natjecanje se provodilo u nekoliko stupnjeva :

**I. Natjecanje unutar razreda** - U školama su učitelji, prema nastavnom planu i programu, na kraju obrade nastavnih jedinica trčanja različitih dionica maksimalnom brzinom te istrajnog trčanja, izmjerili rezultate trčanja na 60m i na 600m. Nakon mjerenja rezultata, po pet najuspješnijih učenika i pet učenica u trčanju na 60m i u trčanju na 600m iz svakog odjela u svakoj razrednoj kategoriji plasiralo se u viši stupanj natjecanja (bez obzira što je i za 60m i za 600m to ponekad mogla biti ista osoba).

**II. Prvenstvo razreda unutar škole** - Po pet učenica i pet učenika iz svakoga od petih i šestih razreda natjecalo se na prvenstvu škole. Na tom natjecanju izdvojena su po tri najuspješnija učenika i tri najuspješnije učenice u svakoj kategoriji u trčanju na 60m i 600m za sljedeći stupanj natjecanja.

**III. Prvenstvo regije** - Zagrebačke škole su, zbog velikog broja, podijeljene prema lokaciji na kojoj su smještene u dvije skupine: istočnu i zapadnu. Tako su smještene i atletska borilišta, u Maksimiru i na ŠRC "Mladosti". Na natjecanjima su nastupali predstavnici reprezentacija učenika i učenica petih i šestih razreda većine zagrebačkih škola. Nakon natjecanja proglašena su po četiri najuspješnija natjecatelja i natjecateljice, za svaku disciplinu, iz svake regije. Oni su dobili poziv za nastup na dječjem natjecanju za Veliku nagradu, kao posljednjem, finalnom natjecanju.

**IV. Gradsko prvenstvo** - Natjecanje za Veliku nagradu za najuspješnije učenike i učenice provodilo se u uvodnom dijelu EAA memorijalnog

mitinga "Boris Hanžeković". Nakon natjecanja svečano su proglašeni najuspješniji natjecatelji. Na taj su se način dobili najbrži i najizdržljiviji učenici te najbrže i najizdržljivije učenice petih i šestih razreda osnovnih škola grada Zagreba.

Za potrebe ovog istraživanja odabrane su učenice plasirane na regionalnu razinu natjecanja (III. razina - istok i zapad) u trčanju na 60m koje su zauzele jedno od prvih šezdesetak mjesta u kategoriji petih, odnosno šestih razreda.

Takav način uzorkovanja selekcioniranih učenica uključio je najbrže učenice na 60m petih i šestih razreda osnovnih škola grada Zagreba, njih približno 120. Preostali dio populacije učenica petih i šestih razreda istih škola, bez iz nje izvučenih uzoraka selekcioniranih, smatraju se normalnom populacijom, premda bi se u toj populaciji mogla nalaziti i pokoja za sprint nadarena učenica, koja je zbog načina provođenja natjecanja izostavljena iz istraživanja.

Za potrebe ovog istraživanja, koje je provedeno 1991. godine, uz podršku i sudjelovanje nastavnika tjelesne i zdravstvene kulture zagrebačkih osnovnih škola, na Fakultetu za fizičku kulturu provedeno je dodatno testiranje, na koje su ispitanice (oko 200 učenica) dolazile u pratnji nastavnika tjelesne i zdravstvene kulture ili svojih roditelja, prema unaprijed dogovorenom rasporedu.

Sva mjerenja obavili su polaznici usmjerenja atletike, asistenti i apsolvanti Fakulteta za fizičku kulturu u Zagrebu koji su educirani za ovakvu vrstu mjerenja.

## **6.2. POPULACIJA I UZORAK ENTITETA**

Populacija entiteta definirana je kao populacija učenica petih i populacija učenica šestih razreda osnovnih škola (u dobi od 11 do 13 godina) koje su nastanjene na području grada Zagreba. U populaciji se ne nalaze osobe s motoričkim, funkcionalnim ili psihološkim aberacijama, kao ni osobe koje neredovito pohađaju nastavu tjelesne i zdravstvene kulture.

Za potrebe ovog istraživanja iz populacije entiteta 8184 učenica izvučen je uzorak od 189 učenica 5. i 6. razreda, na III. razini natjecanja, koje su podijeljene na više subuzoraka na temelju sljedećih kriterija:

1. uspješnost (rezultat) u trčanju na 60 m
2. kronološka dob ispitanica

**6.2.1.** Na temelju natjecateljske uspješnosti uzorak entiteta podijeljen je na dva subuzorka :

### **1. Selekcionirani uzorak**

Dva selekcionirana uzorka djevojčica u ovom istraživanju čini 39 učenica petih razreda i 46 učenica šestih razreda koje su prošle više razina selekcije (od prvenstva razreda, prvenstva škole do prvenstva istočne i zapadne regije zagrebačkih škola), a na regionalnom natjecanju su se po vrijednosti rezultata u trčanju na 60 metara u jednoj od razrednih kategorija uspjele plasirati među prvih šezdeset.

### **2. Neselekcionirani uzorak\***

---

\* Strogo gledano, neselekcionirani uzorak čine djevojčice, izabrane iz normalne populacije slučajnim izborom, nakon odvajanja uzorka učenica s dobrim rezultatima u trčanju na 60m.

Dva neselekcionirana uzorka djevojčica čine 42 učenice petih razreda i 62 učenice šestih razreda, koje su slučajnim izborom ušle u uzorke izabrane iz normalne populacije učenica. One nisu bile natjecateljski uspješne, te nisu uspjele proći selekcijske razine, a sudjelovale su u provedbi identičnog nastavnog plana i programa tjelesne i zdravstvene kulture. Poštovao se princip izbora prema kojemu je broj učenica za neselekcionirani uzorak iz pojedine osnovne škole morao biti proporcionalan broju nadarenih učenica.

**6.2.2.** Na temelju kronološke dobi učenice koje pohađaju peti ili šesti razred osnovne škole podijeljene su na tri subuzorka:

### **1. Uzorak od 11 godina**

Dva uzorka čine 34 djevojčice, 31 je učenica petih razreda (15 je učenica iz selekcioniranog, a 16 iz neselekcioniranog uzorka) i 3 su učenice šestih razreda (sve pripadnice skupine neselekcioniranog uzorka) osnovnih škola grada Zagreba.

### **2. Uzorak od 12 godina**

Dva uzorka čine 104 djevojčice, 49 je učenica petih razreda (23 su učenice selekcioniranog, a 26 neselekcioniranog uzorka), a 55 je učenica šestih razreda (22 su učenice selekcioniranog, a 33 neselekcioniranog uzorka) osnovnih škola grada Zagreba.

### **3. Uzorak od 13 godina**

Dva uzorka čini 51 djevojčica, 1 je učenica petih razreda (pripadnica selekcioniranog uzorka), a 50 je učenica šestih razreda (24 su učenice iz selekcioniranog, a 26 iz neselekcioniranog uzorka) osnovnih škola grada Zagreba.



### **6.3. UZORAK VARIJABLI**

Oslanjajući se na rezultate akcije "*Tražimo najbrže i najizdržljivije učenike i učenice petih i šestih razreda osnovnih škola Zagreba*", najuspješnije pojedinke u trčanju na 60m izmjerene su standardnim skupom morfoloških i bazično motoričkih varijabli (osim testa izdržljivosti - trčanja na 6 minuta) koji se koristi u testiranju učenika hrvatskih škola. Taj skup bio je proširen nekim morfološkim varijablama (širina ramena i duljina noge), jednom bazičnom motoričkom varijablom (bacanje medicine iz ležanja) te testovima specifične motorike.

U istraživanju su korišteni sljedeći mjerni instrumenti:

#### **6.3.1. Instrumenti za procjenu morfoloških obilježja**

Sklop od 6 morfoloških mjera odabran je u skladu s modelom strukture morfološkog statusa, definiranim u nizu ranijih istraživanja iz područja antropometrije (Kurelić, Momirović, Stojanović, Šturm, Radojević i Viskiće – Štalec, 1975., Hošek i Jeričević, 1982.) čime se mjere: longitudinalna i transferzalna dimenzionalnost skeleta, volumen i masa tijela te potkožno masno tkivo:

**1. VISINA TIJELA (ATV)** - mjeri se antropometrom s točnošću očitavanja od 0.1 cm. Ispitanik stoji na ravnoj podlozi u uspravnom stavu, opuštenih ramena i skupljenih peta, glava mu je u "frankfurtskoj horizontali". Antropometrom se mjeri razmak od poda do vrha tjemena. Mjeri se jedanput.

**2. DULJINA NOGE (ADN)** - mjeri se antropometrom s točnošću očitavanja od 0.1 cm. Ispitanik stoji u uspravnom stavu sastavljenih peta. Vrh kraka instrumenta polaže se na desnu prednju gornju bedrenu bodlju (*spina iliaca anterior superior*) te se očitava njena visina od poda. Mjeri se jedanput.

**3. ŠIRINA RAMENA (BIAKROMIALNI RASPON) (ASIR)** - mjeri se skraćenim antropometrom ili pelvimetrom s točnošću očitavanja od 0.1 cm. Ispitanik stoji u uspravnom stavu opuštenih ramena. Mjeritelj stoji iza ispitanika i postavlja krakove instrumenta na vanjski dio oba akromiona, komprimirajući pritom meko tkivo. Mjeri se jedanput.

**4. TEŽINA TIJELA (ATT)** - mjeri se na decimalnoj vagi s pomičnim utegom i s točnošću očitavanja od 0.5 kg. Ispitanik uspravno i mirno stoji na vagi, bez cipela. Težina se mjeri jedanput.

**5. OPSEG NADLAKTICE U RELAKSIRANOM POLOŽAJU (AON)** - mjeri se centimetarskom vrpcom s točnošću očitavanja od 0.1 cm. Ispitanik je u uspravnom stavu s rukama opuštenima niz tijelo. Vrpca se stavlja u vodoravan položaj na najširi dio desne nadlaktice u njenoj gornjoj polovini. Mjeri se jedanput.

**6. KOŽNI NABOR NA NADLAKTICI (AKNN)** - mjeri se kaliperom s točnošću očitavanja od 0.1 mm. Ispitanik je u uspravnom stavu s rukama opuštenima niz tijelo. Kažiprstom i palcem lijeve ruke mjeritelj odigne uzdužni nabor kože troglavog mišića (*m.triceps*) na najširem mjestu (na istoj visini gdje se mjeri i opseg nadlaktice), te ga prihvati krakovima kalipera. Rezultat se očitava kada se postigne odgovarajući potisak. Mjeri se tri puta.

U mjerenju su poštovani standardi propisani Internacionalnim biološkim programom (IBP). Za antropometrijska mjerenja rabljeni su sljedeći instrumenti: decimalna vaga, antropometar, pelvimetar, centimetarska vrpca i kaliper.

### **6.3.2. Instrumenti za procjenu bazičnih motoričkih dimenzija**

Skup od osam testova za procjenu bazičnih motoričkih sposobnosti odabran je tako da pokriva prostor eksplozivne snage, repetitivne snage, statičke snage, koordinacije, frekvencije pokreta, fleksibilnosti i agilnosti, u skladu s modelom strukture motoričkih sposobnosti, definiranim u nizu ranijih istraživanja u području motorike (Kurelić, Momirović, Stojanović, Šturm, Radojević i Viskiće – Štalec, 1975., Metikoš i sur., 1982.)

**1. KORACI U STRANU (MAGKUS)** - na tlu se, na udaljenosti četiri metra, označe dvije usporedne crte duljine jedan metar. Ispitanik stane unutar linija (uz jednu od njih) i na znak mjeritelja koracima u stranu (dokoracima) svladava udaljenost od četiri metra šest puta, tri puta u svaku stranu. Štoperica se uključuje na mjeriteljev znak "Sad" a zaustavlja nakon šestog prelaska dionice od četiri metra, u trenutku prelaska bočne linije. Rezultat se bilježi u sekundama i desetinkama sekundi. Test se ponavlja tri puta.

**2. TAPING RUKOM (MBFTAP)** - ispitanik sjedi uza stol na kojemu je postavljena daska sa dva kruga (promjera 20 cm) na razmaku od 61 cm između njihovih središta. Lijevu ruku (dešnjaci) postavi ravno ispred sebe na stol, a desnom na znak mjeritelja nastoji što brže naizmjenično doticati oba kruga u vremenu od 15 sekundi. Bilježi se broj pravilno izvedenih dvostrukih doticaja jedne i druge okrugle ploče za taping. Test se izvodi tri puta.

**3. SKOK U DALJ IZ MJESTA (MFESDM)** - ispitanik stane na najniži kraj odrazne daske, okrenut licem prema redu tankih strunjača na kojima je ucrtana skala udaljenosti u centimetrima. Sunožnim odrazom, uz pomoć zamaha rukama, nastoji skočiti što dalje. Test se izvodi tri puta, a rezultati se izražavaju u centimetrima. (Ovaj test za procjenu bazičnih motoričkih dimenzija iznimno je vrijedan i za provjeru specifičnih motoričkih sposobnosti, svojstvenih sprintu, zato što je on mjera eksplozivne snage koja je bitna prilikom odraza, posebno na

startu. Sprinter nastoji odbaciti svoje tijelo svakim odrazom na što veću udaljenost, a opće je poznato da je duljina koraka jedan od osnovnih faktora brzine trčanja).

**4. BACANJE MEDICINKE IZ LEŽANJA NA LEĐIMA (MFEBML)** - ispitanik legne na leđa tako da nogama dodiruje crtu koja je okomita na smjer bacanja. U ispružene ruke uzme medicinku težine 1 kg, a zatim ne podižući glavu s poda, pruženim rukama, baci medicinku u smjeru bacališta. Test se izvodi tri puta, a rezultati se bilježe u decimetrima.

**5. PRETKLON NA KLUPICI (MFLPRK)** - ispitanik stoji na klupici sunožno. Vrhovi prstiju su do ruba klupice. Noge su potpuno opružene, šake se postavljaju jedna iznad druge tako da se srednji prsti poklope; ispitanik zatim predruči i pretkloni se što je moguće više, zadržavajući i noge i ruke opruženima. Dlanovima opruženih ruku klizi niz skalu do najniže moguće točke. Test se izvodi tri puta, a rezultati se bilježe u centimetrima.

**6. POLIGON NATRAŠKE (MREPOL)** - na podlozi na razmaku od 10 m označe se startna i ciljna crta. Između njih, okomito na smjer, postavi se na 3 m udaljenosti od startne crte tapecirana baza švedskog sanduka. Na 6 m od startne linije postavljen je okvir sanduka, poprečno na stazu, i to tako da tlo dodiruje svojom dužom stranicom. Ispitanik zauzima četveronožni položaj (oslonjen je na stopala i na dlanove); leđima je okrenut preprekama, a stopala su mu do startne linije. Na mjeriteljev znak ispitanik se kreće natraške, prelazi preko baze švedskog sanduka, provlači se kroz okvir te nastavlja četveronožno kretanje sve dok i rukama ne prijeđe ciljnu liniju. Test se izvodi tri puta, a rezultati očitavaju u sekundama i desetinkama sekunda.

**7. PODIZANJE TRUPA IZ LEŽANJA SA SAVIJENIM NOGAMA (MFRPRE)** - ispitanik legne na leđa s koljenima savijenim pod kutom od 90 stupnjeva i stopalima razmaknutima za širinu kukova. Ruke prekriži na prsima, a dlanove postavi na suprotna ramena. Drugi ispitanik fiksira ispitanikova stopala za

podlogu. Na mjeriteljev znak ispitanik podiže trup do sjedećeg položaja, tako da laktovima dotakne bedra i spusti se ponovno u ležeći položaj. Test se izvodi jedanput u trajanju od 60 sekundi a registrira se broj ispravnih podizanja u sjed.

**8. IZDRŽAJ U VISU ZGIBOM (MSAZGB)** - test se izvodi na preči ili dvovisinskim ručama. Ispitanik se pothvatom uhvati za pritku tako da mu brada bude u visini pritke. U tom položaju treba ostati koliko dugo može, a najdulje 120 sekundi. Rezultat testa su sekunde i desetinke sekundi vremena u kojemu je ispitanik zadržao položaj visa u zgibu. Test se izvodi jedanput.

### **6.3.3. Instrumenti za procjenu specifičnih motoričkih sposobnosti**

U praksi se najčešće koristi sklop od sljedećih sedam odabranih testova, za ispitivanje stupnja treniranosti pojedinih svojstava važnih za uspjeh u sprintu, koji mjere specifične motoričke sposobnosti:

**1. SKOK U DALJ IZ ZALETA (SDZ)** - test se izvodi sukladno atletskim pravilima natjecanja za skok u dalj. Nakon zaleta od 15-20 metara i odraza kod odrazne daske ispitanik doskoči u jamu s pijeskom. Rezultati se određuju prema atletskim pravilima za skok u dalj (Međunarodna pravila za atletske suce, čl.173, 1998./1999.). Test se izvodi tri puta. Rezultati se iskazuju u metrima i centimetrima.

**2. SPRINT NA DVADESET METARA IZ POLOŽAJA VISOKOG STARTA (T20M)** - test se izvodi na atletskoj stazi iz položaja visokog starta. Starta se i mjeri rezultat prema pravilima atletskih natjecanja za sprintersko trčanje (Međunarodna pravila za atletske suce, čl.160, 161, 162, 1998./1999.). Test se izvodi tri puta, a rezultati se iskazuju u sekundama i desetinkama sekundi.

**3. BACANJE MEDICINKE U DALJ (BMD2KG)** - test se izvodi na ravnoj površini iza nacrtane linije koja je okomita na smjer bacanja. Ispitanik u dvije ruke uzme medicinku težine 2 kg, iskorači boljom nogom do linije izbačaja, načini zaklon i objema rukama izbacuje medicinku prema bacalištu tako da ne načini prijestup. Rezultat se očitava prema atletskim pravilima za bacanje kugle (Međunarodna pravila za atletske suče, čl.181, 1998./1999.), a rezultati se iskazuju u metrima i centimetrima. Test se izvodi tri puta.

**4. VRIJEME IZVOĐENJA SKOKOVA NA DESNOJ NOZI - TRIDESET METARA (SDN30MT)** - test se izvodi na atletskoj stazi. Ispitanik sa startne crte iz sunožnog odraza kreće u niz jednonožnih odraza desnom nogom dok ne prijeđe ciljnu crtu udaljenu 30 metara od starta. Zadatak je ispitaniku da u što kraćem vremenu dođe do cilja. Test se izvodi jedanput, a rezultati se iskazuju u sekundama i desetinkama sekundi.

**5. BROJ SKOKOVA NA DESNOJ NOZI - TRIDESET METARA (SDN30M)**- test se izvodi na atletskoj stazi. Ispitanik sa startne crte iz sunožnog odraza kreće u niz jednonožnih odraza desnom nogom dok ne prijeđe ciljnu crtu udaljenu 30 metara od starta. Zadatak je ispitaniku da sa što manje jednonožnih odraza dođe do cilja. Test se izvodi jedanput, a rezultati se iskazuju brojem izvedenih skokova.

**6. VRIJEME IZVOĐENJA SKOKOVA NA LIJEVOJ NOZI - TRIDESET METARA (SLN30MT)** - test se izvodi na atletskoj stazi. Ispitanik sa startne crte iz sunožnog odraza kreće u niz jednonožnih odraza lijevom nogom dok ne prijeđe ciljnu crtu udaljenu 30 metara od starta. Zadatak je ispitaniku da u što kraćem vremenu dođe do cilja. Test se izvodi jedanput, a rezultati se iskazuju u sekundama i desetinkama sekunda.

**7. BROJ SKOKOVA NA LIJEVOJ NOZI - TRIDESET METARA (SLN30M)** - test se izvodi na atletskoj stazi. Ispitanik sa startne crte iz sunožnog odraza kreće u niz jednonožnih odraza lijevom nogom dok ne prijeđe ciljnu crtu

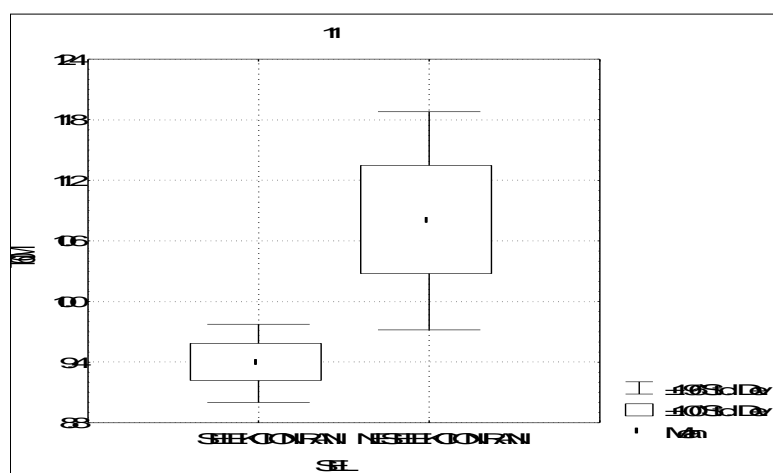
udaljenu 30 metara od starta. Zadatak je ispitaniku da sa što manje jednonožnih odraza dođe do cilja. Test se izvodi jedanput, a rezultati se iskazuju brojem izvedenih skokova.

Rezultati se u testovima skokova na jednoj nozi, navedenima pod točkama 4 i 5 te 6 i 7, bilježe na sljedeći način: u jednom izvođenju skokova na jednoj nozi bilježe se vrijednosti na dva načina: kao broj skokova i vrijeme izvođenja.

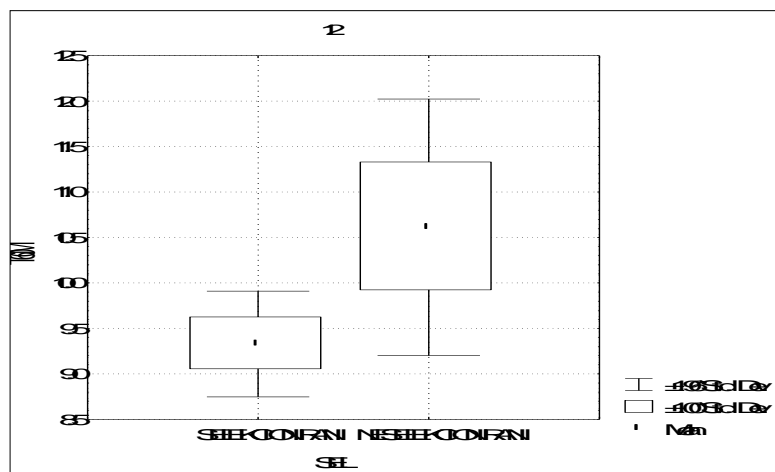
#### 6.3.4. Trčanje 60 metara

**TRČANJE 60 METARA (T60M)** - test se izvodi na atletskoj stazi iz položaja niskog starta. Starta se i mjeri rezultat prema pravilima atletskih natjecanja za sprintersko trčanje (Međunarodna pravila za atletske suce, čl.160, 161, 162, 1998./1999.). Test se izvodi jedanput, a rezultati se iskazuju u sekundama i desetinkama sekundi.

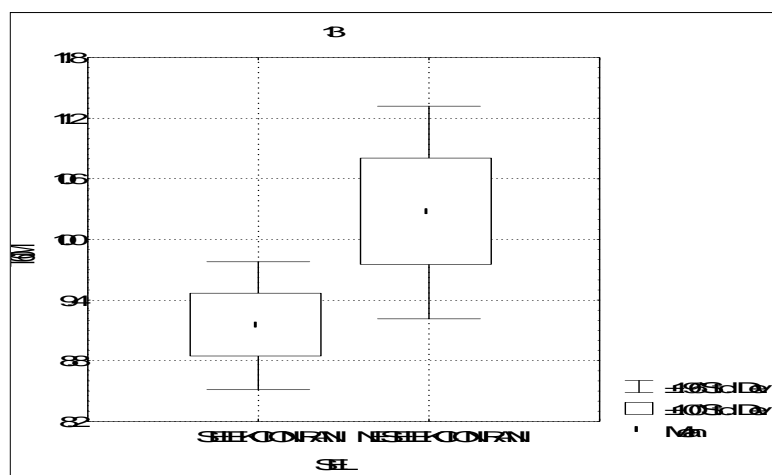
Slika 1. Grafički prikaz rezultata osnovnih parametara trčanja na 60 m selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka djevojčica od 11 godina



Slika 2. Grafički prikaz rezultata osnovnih parametara trčanja na 60 m selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka djevojčica od 12 godina



Slika 3. Grafički prikaz rezultata osnovnih parametara trčanja na 60 m selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka djevojčica od 13 godina



Na slikama 1, 2 i 3 prikazani su osnovni parametri varijable trčanja na 60 m za djevojčice od 11, 12 i 13 godina. Već su iz pozicija aritmetičkih sredina i prikaza varijabiliteta rezultata vidljive razlike u brzini trčanja selekcioniranih i neselekcioniranih uzoraka djevojčica.



## **6.4. METODE OBRADJE REZULTATA**

S obzirom na ciljeve istraživanja i korištene subuzorke entiteta, rezultati ispitanica obrađeni su standardnim deskriptivnim postupcima. Statistička obrada je učinjena na dvije razine, univarijatnoj i multivarijatnoj.

Deskriptivna statistika 6 varijabli morfoloških obilježja, 8 varijabli bazičnih i 7 varijabli specifičnih motoričkih sposobnosti izračunata je:

- unutar svakog uzorka ispitanica zasebno (za djevojčice od 11, 12 i 13 godina) te
- unutar svake kvalitetne skupine (selekcioniirani i neselekcioniirani uzorak).

Diskriminacijska analiza je provedena posebno za skupove morfoloških, bazičnih motoričkih i specifičnih motoričkih varijabli:

- a) unutar svake kvalitetne skupine (selekcioniirani i neselekcioniirani uzorak djevojčica) zasebno testirane su razlike između djevojčica od 11, 12 i 13 godina
- b) unutar svakog godišta (11, 12 i 13) zasebno su testirane razlike između selekcioniiranih i neselekcioniiranih uzoraka djevojčica

Prva skupina diskriminacijskih analiza (a) služi za utvrđivanje razlika u varijablama antropološkog prostora među subjektima različite životne dobi, za svaku od dviju kvalitetnih skupina posebno, kako bi se ustanovilo kada i u čemu se pojavljuju razlike tijekom rasta i razvoja.

Drugom skupinom diskriminacijskih analiza (b) provjeravaju se ponovno razlike na temelju varijabli triju antropoloških prostora, ali sada između djevojčica nadarenih za sprint i djevojčica normalne populacije. Ovim se analizama želi ustanoviti koje karakteristike i motoričke sposobnosti razlikuju dva uzorka djevojčica.

U skladu s postavljenim ciljevima i hipotezama rada, upotrijebljen je statistički paket "Statistica for Windows ver. 5.0" i provedeni su sljedeći statistički postupci:

Deskriptivna statistika varijabli:

- MEAN - aritmetička sredina,
- MIN - minimalni rezultat,
- MAX - maksimalni rezultat,
- SE - standardna pogreška aritmetičke sredine,
- SD - standardna devijacija,
- SKEW - koeficijent asimetričnosti distribucije,
- KURT - koeficijent zakrivljenosti distribucije,
- Kolmogorov - Smirnovljev test za utvrđivanje odstupanja distribucije rezultata ispitanika od normalne raspodjele rezultata. Izračunata je max D - najveća razlika između dobivene i očekivane relativne kumulativne frekvencije, te TEST – maksimalna dozvoljena razlika između dobivenih i očekivanih relativnih kumulativnih frekvencija. Hipoteza o normalnosti distribucije testirana je Kolmogorov-Smirnovljevim testom uz vjerojatnost greške od 0,01. Hipoteza normalnosti distribucije može se odbaciti ako je veličina max D veća ili jednaka izračunatoj veličini pod oznakom TEST.

Za utvrđivanje razlika između djevojčica različite životne dobi te, osobito, razlika između djevojčica iste životne dobi podijeljenih s obzirom na uspješnost u trčanju na 60 m, na varijable različitih segmenata antropološkog prostora primijenjena je diskriminacijska analiza. Diskriminacijski prostor u kineziološkim istraživanjima objašnjen je diskriminacijskim funkcijama. Značajnost diskriminacijske funkcije testirana je Burtletovim  $\chi^2$  testom. Nadalje, nakon utvrđivanja doprinosa razlikovanju skupina izračunate su vrijednosti pozicija centroida, na osnovi kojih je ocijenjen položaj grupa na diskriminacijskoj funkciji. Zatim su izračunate ortogonalne projekcije (korelacije) varijabli s

diskriminacijskom funkcijom i standardizirani parcijalni koeficijenti korelacije. Izračunat je i postotak pravilnog klasificiranja ispitanika unutar određene skupine na temelju značajne diskriminacijske funkcije.

Dobivene vrijednosti označene su u tablicama i tekstu na slijedeći način:

- $\lambda$  - svojstvena vrijednost diskriminacijske funkcije,
- $R_c$  – koeficijent kanoničke korelacije,
- $\chi^2$  - vrijednost hi kvadrat testa za testiranje značajnosti diskriminacijske funkcije,
- $df$  - broj stupnjeva slobode na osnovi kojih se vrši testiranje statističke značajnosti diskriminacijske funkcije,
- $p$  - razina pogreške koja se čini pri donošenju zaključaka o značajnosti diskriminacijske funkcije,
  
- $d^2$  - Mahalanobisova udaljenost između centroida grupa,
- $f$ -vrijednost - test statističke značajnosti Mahalanobisove udaljenosti,
- $p$  - pogreška kojom se tvrdi da je razlika između centroida grupa statistički značajna
  
- Struc. Func. - matrica ortogonalnih projekcija (korelacija) varijabli s diskriminacijskom funkcijom
- Stand. Coeff. - standardizirani diskriminacijski koeficijenti, baziraju se na standardiziranim varijablama i mogu se smatrati jedinstvenim doprinosom svake varijable u diskriminaciji grupa putem odgovarajuće diskriminacijske funkcije
- $p$  - pogreška koja se čini pri donošenju zaključaka o značajnom diskriminacijskom doprinosu svake varijable

## **7. REZULTATI I RASPRAVA**

### **7.1. Deskriptivni parametri i distribucije varijabli neselekcioniranih uzoraka djevojčica od 11, 12 i 13 godina**

Osnovni parametri i ostali pokazatelji oblika raspodjele rezultata 6 morfoloških mjera, 8 mjera bazičnih motoričkih sposobnosti i 7 mjera specifičnih motoričkih sposobnosti prikazani su u tablicama 1, 2 i 3. Iz populacije učenica petih i šestih razreda zagrebačkih osnovnih škola u neselekcionirani uzorak 11-godišnjih djevojčica ušlo je 19 (tablica 1), u uzorak 12-godišnjih djevojčica 59 (tablica 2) i u neselekcionirani uzorak 13-godišnjih djevojčica (tablica 3) njih 26.

U promatranim uzorcima najviše je djevojčica od 12 godina, polaznica i petih i šestih razreda osnovne škole. Kao što je u poglavlju o uzorcima entiteta objašnjeno, analiza antropoloških karakteristika nije se mogla učiniti unutar razrednih kategorija. Školski razredi nisu homogene cjeline. Unutar jednog razreda mogu se naći učenice u rasponu i od tri godišta. Kako je ova životna dob obilježena velikim promjenama psihofizičkih karakteristika, nije bilo uputno kategorije učenica definirati odgojno obrazovnim stupnjem.

Tablica 1. Deskriptivni parametri i distribucije varijabli morfoloških obilježja, bazičnih motoričkih sposobnosti i specifičnih motoričkih sposobnosti neselecioniranog uzorka djevojčica od 11 godina

<b>n = 19</b>	<b>MEAN</b>	<b>MIN</b>	<b>MAX</b>	<b>SD</b>	<b>SE</b>	<b>SKEW</b>	<b>KURT</b>	<b>max D</b>
<b>ATV</b>	148.95	140.10	161.00	4.84	1.11	0.57	1.06	0.12
<b>ATT</b>	40.27	29.00	60.50	8.42	1.93	1.07	1.16	0.16
<b>AON</b>	21.08	17.50	26.00	2.19	0.50	0.58	0.16	0.15
<b>AKNN</b>	11.12	6.00	25.33	4.62	1.06	2.01	4.70	0.27
<b>ADN</b>	85.31	77.40	91.10	3.63	0.83	-0.38	-0.07	0.10
<b>ASIR</b>	30.48	26.25	36.10	2.40	0.55	0.18	0.43	0.12
<b>MAGKUS</b>	13.03	11.86	14.90	0.90	0.21	1.01	0.03	0.21
<b>MBFTAP</b>	25.11	22.00	27.33	1.39	0.32	-0.03	0.08	0.17
<b>MFESDM</b>	157.02	136.67	180.00	13.32	3.06	0.18	-1.20	0.14
<b>MFEBML</b>	3.28	1.87	4.77	0.80	0.18	-0.22	-0.52	0.15
<b>MFLPRK</b>	39.74	34.33	45.33	2.39	0.55	-0.04	1.43	0.15
<b>MREPOL</b>	14.98	10.60	23.00	3.06	0.70	1.14	1.31	0.20
<b>MSAVIS</b>	23.75	7.60	40.80	10.67	2.45	0.20	-1.28	0.13
<b>FRCPRE</b>	35.16	27.00	43.00	4.17	0.96	0.10	-0.25	0.20
<b>T20M</b>	4.23	3.88	4.60	0.19	0.04	0.31	-0.46	0.15
<b>SDN30M</b>	24.00	20.00	30.00	2.94	0.67	0.73	-0.15	0.21
<b>SDN30MT</b>	10.38	9.20	12.83	0.93	0.21	1.08	1.08	0.22
<b>SLN30M</b>	24.58	21.00	30.00	2.46	0.56	0.47	-0.39	0.17
<b>SLN30MT</b>	10.62	9.03	12.43	0.85	0.19	0.37	0.22	0.10
<b>SDZ</b>	2.52	1.80	3.07	0.35	0.08	-0.34	-0.36	0.08
<b>BMD2KG</b>	5.02	3.93	6.30	0.56	0.13	-0.08	0.77	0.14

TEST= 0.31

*Aritmetička sredina (MEAN), minimalni (MIN) i maksimalni (MAX) rezultat, standardna devijacija (SD), standardna pogreška aritmetičke sredine (SE), koeficijent asimetričnosti (SKEW) i zakrivljenosti (KURT) i test Kolmogorova i Smirnova (max D i TEST)*

Tablica 2. Deskriptivni parametri i distribucije varijabli morfoloških obilježja, bazičnih motoričkih sposobnosti i specifičnih motoričkih sposobnosti neselecioniranog uzorka djevojčica od 12 godina

n = 59	MEAN	MIN	MAX	SD	SE	SKEW	KURT	max D
ATV	152.79	137.50	166.00	6.43	0.84	-0.23	-0.13	0.07
ATT	41.75	27.00	59.30	7.57	0.99	0.27	-0.53	0.07
AON	21.49	17.50	32.50	2.65	0.34	1.27	3.59	0.10
AKNN	12.34	5.67	24.00	4.48	0.58	0.91	0.30	0.14
ADN	86.96	72.20	96.80	5.20	0.68	-0.25	-0.08	0.07
ASIR	31.21	25.00	35.60	2.42	0.31	-0.46	-0.09	0.10
MAGKUS	12.78	11.63	14.89	0.75	0.10	0.93	0.42	0.13
MBFTAP	26.64	20.00	34.33	2.98	0.39	-0.01	0.58	0.10
MFESDM	163.02	125.00	201.67	17.15	2.23	0.12	-0.33	0.07
MFEBML	3.57	1.63	6.07	1.12	0.15	0.12	-0.63	0.06
MFLPRK	40.44	31.00	51.00	3.90	0.51	0.26	-0.06	0.08
MREPOL	14.30	9.46	24.93	3.22	0.42	1.31	1.89	0.13
MSAVIS	31.25	5.00	107.40	21.91	2.85	1.41	2.31	0.16
FRCPRE	39.34	17.00	55.00	6.37	0.83	-0.68	2.71	0.17
T20M	4.10	3.74	4.79	0.24	0.03	0.84	0.48	0.11
SDN30M	21.99	17.00	31.00	3.15	0.41	1.04	1.05	0.17
SDN30MT	10.10	8.00	23.42	2.07	0.27	<b>4.76</b>	<b>30.20</b>	<b>0.21</b>
SLN30M	22.09	17.00	31.00	3.04	0.40	0.90	0.75	0.15
SLN30MT	10.01	7.72	14.90	1.27	0.17	1.37	3.31	0.14
SDZ	2.62	1.43	3.47	0.45	0.06	-0.53	0.15	0.12
BMD2KG	5.47	3.50	8.27	0.96	0.13	0.46	0.52	0.10

TEST= 0.18

*Aritmetička sredina (MEAN), minimalni (MIN) i maksimalni (MAX) rezultat, standardna devijacija (SD), standardna pogreška aritmetičke sredine (SE), koeficijent asimetričnosti (SKEW) i zakrivljenosti (KURT) i test Kolmogorova i Smirnova (max D i TEST)*

Tablica 3. Deskriptivni parametri i distribucije varijabli morfoloških obilježja, bazičnih motoričkih sposobnosti i specifičnih motoričkih sposobnosti neselecioniranog uzorka djevojčica od 13 godina

<b>n = 26</b>	<b>MEAN</b>	<b>MIN</b>	<b>MAX</b>	<b>SD</b>	<b>SE</b>	<b>SKEW</b>	<b>KURT</b>	<b>max D</b>
<b>ATV</b>	157.25	143.90	172.30	6.69	1.31	0.37	0.50	0.15
<b>ATT</b>	47.02	31.10	62.40	8.56	1.68	0.32	-0.72	0.11
<b>AON</b>	22.12	18.50	26.00	2.29	0.45	0.08	-0.75	0.11
<b>AKNN</b>	11.73	6.00	24.67	3.95	0.77	1.72	4.12	0.17
<b>ADN</b>	88.90	79.60	99.70	5.25	1.03	-0.06	-0.72	0.09
<b>ASIR</b>	32.50	28.00	38.75	2.50	0.49	0.48	0.60	0.14
<b>MAGKUS</b>	12.34	11.42	14.71	0.73	0.14	1.42	3.26	0.12
<b>MBFTAP</b>	27.77	23.00	36.67	2.79	0.55	1.13	2.95	0.10
<b>MFESDM</b>	168.46	138.33	186.67	11.08	2.17	-0.66	1.02	0.15
<b>MFEBML</b>	4.17	2.30	7.17	1.09	0.21	0.69	0.87	0.10
<b>MFLPRK</b>	40.19	30.67	47.33	3.62	0.71	-0.12	1.15	0.15
<b>MREPOL</b>	13.63	9.77	19.00	2.27	0.45	0.31	-0.22	0.08
<b>MSAVIS</b>	27.25	5.70	102.80	20.04	3.93	2.29	7.43	0.21
<b>FRCPRE</b>	38.42	21.00	50.00	6.96	1.36	-0.66	0.23	0.14
<b>T20M</b>	4.00	3.66	4.33	0.17	0.03	-0.14	-0.81	0.13
<b>SDN30M</b>	20.69	17.00	27.00	2.43	0.48	0.63	0.42	0.11
<b>SDN30MT</b>	9.38	7.84	11.29	0.80	0.16	0.52	0.32	0.11
<b>SLN30M</b>	20.69	17.00	25.00	2.07	0.41	0.30	-0.09	0.21
<b>SLN30MT</b>	9.50	7.80	12.42	1.17	0.23	0.87	0.20	0.14
<b>SDZ</b>	2.80	2.23	3.43	0.30	0.06	-0.02	-0.61	0.10
<b>BMD2KG</b>	6.07	4.27	7.83	0.77	0.15	-0.07	0.75	0.13

TEST= 0.27

*Aritmetička sredina (MEAN), minimalni (MIN) i maksimalni (MAX) rezultat, standardna devijacija (SD), standardna pogreška aritmetičke sredine (SE), koeficijent asimetričnosti (SKEW) i zakrivljenosti (KURT) i test Kolmogorova i Smirnova (max D i TEST)*

Analizom osnovnih parametara i podataka o raspodjeli rezultata neselekcioniranog uzorka **jedanaestogodišnjih i trinaestogodišnjih** djevojčica (tablica 1 i 3) potvrđena je pretpostavka o normalnoj distribuciji rezultata u varijablama svih analiziranih prostora (morfološkom, bazično motoričkom i specifično motoričkom), uz vjerojatnost greške od 0.05. U tablici 2 prikazani su rezultati **dvanaestogodišnjih** djevojčica. Ni u ovom uzorku nije se moglo dokazati značajno odstupanje od normalne distribucije rezultata učenica, osim u prostoru **specifičnih motoričkih sposobnosti**, u testu brzine izvođenja skokova na desnoj nozi (SDN30MT). Pojavljuje se krivulja rezultata koja značajnom pozitivnom asimetrijom ukazuje na postojanje "*outliera*" u zoni logički lošijih, a numerički boljih rezultatskih vrijednosti. Većina rezultata ispitanica u zoni je logički boljih rezultatskih vrijednosti. Nakon što se uklone rezultati "*outlier-a*" u uzorku dvanaestogodišnjakinja (jedan jedini entitet s ekstremno visokim rezultatom), distribucija poprima normalni oblik. Rezultati ove varijable pokazuju koliko pojedinačne vrijednosti mogu mijenjati tip distribucije, utjecati na osnovne parametre, korelativne veze i ostale izračunate vrijednosti, te kolika je odgovornost autora pri odabiranju uzorka i donošenju odluka o uključenju, odnosno, odbacivanju "*outlier-a*" iz eksperimentalnih podataka. U ovom istraživanju rezultat "*outlier-a*" nije odstranjen iz uzorka.

Analizom rezultata osnovnih deskriptivnih pokazatelja u neselekcioniranim uzorcima djevojčica od 11, 12 i 13 godina (tablica 1, 2 i 3) postoji vidljiv porast (akceleracija) srednjih vrijednosti varijabli morfološkog prostora sukladno porastu godina. Međutim, u testu kožni nabor na nadlaktici (AKNN), mjeri potkožnog masnog tkiva, srednja vrijednost rezultata je niža u jedanaestogodišnjih i trinaestogodišnjih djevojčica. Većina ispitanica ovih uzoraka ima slabe naslage potkožnog masnog tkiva, što je razumljivo za dob, a samo su rijetki slučajevi s izrazitijim naslagama masti (što rezultira pozitivnom asimetričnošću krivulje, no, bez dokaza o značajnom odstupanju od normalne raspodjele). U dosadašnjim je istraživanjima zabilježeno kako varijable kožnih nabora imaju vlastiti tempo rasta i uglavnom se ne podudaraju ni međusobno ni



s ostalim antropometrijskim mjerama te su već utvrđena odstupanja frekvencija rezultata od normalne raspodjele (Kurelić, Momirović, Stojanović, Šturm, Radojević i Viskiće–Štalec, 1975; Stojanović i drugi, 1975; Marić, 1982; Grčić-Zubčević, 1996).

Kako u morfološkom, tako je i u **motoričkom**, i **bazičnom** i **specifičnom**, prostoru, prisutna akceleracija, jasan trend poboljšanja rezultatskih vrijednosti, ali i porast raspona rezultata iz jednog analiziranog godišta u drugo. Takav raspon rezultata nije neuobičajen za ispitivana godišta i manji je od raspona rezultata dobivenog u nekim ranijim istraživanjima (Kurelić, Momirović, Stojanović, Šturm, Radojević i Viskiće–Štalec, 1975 te Kondrič i Šajber, 1997). Razlog je možda u manjem uzorku ispitanica ovoga istraživanja.

Prema rezultatima mjera centralne tendencije i mjera varijabilnosti te prema vrijednostima koeficijenata asimetričnosti i zakrivljenosti, može se zaključiti da gotovo svi testovi pokazuju dobru osjetljivost u mjerenju morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti ispitanica promatrane životne dobi.

U tablicama 4 i 5 za morfološke varijable te u tablicama 6 i 7 za varijable bazičnih motoričkih sposobnosti prikazani su rezultati aritmetičkih sredina i standardnih devijacija varijabli u istraživanjima nekih drugih istraživača za iste razvojne, životne dobi (11, 12 i 13), koje su ispitivane u ovom istraživanju. Takav pregled tablica nam omogućuje uvid i orijentacijsku usporedbu rezultata uzoraka učenica dobivenih u ovom istraživanju s rezultatima koje su dobili drugi istraživači.

Tablica 4. Aritmetičke sredine i standardne devijacije mjera morfoloških obilježja: tjelesna visina (ATV), tjelesna težina (ATT) i kožni nabor nadlaktice (AKNN) jedanaestogodišnjih (11), dvanaestogodišnjih (12) i trinaestogodišnjih (13) djevojčica prezentiranih u ovom i u drugim istraživanjima.

	ATV			ATT			AKNN		
	11	12	13	11	12	13	11	12	13
Kurelić i drugi (1975)	144.9 7.41		156.9 5.97	36.89 7.15		46.87 7.19	11.71 4.32		12.45 4.39
Strel i drugi (1982) <sup>1</sup>	144.44	159.09	156.23	37.35	41.88	47.38	12.5	12.2	12.3
Strel i drugi (1985) <sup>1</sup>	145.65	152.31	157.61	37.74	42.62	47.58	12.4	12.2	12.6
Medved i drugi (1987)	146.5	154.1	159.4						
Štefančič (1996)/Ljubljana <sup>1</sup>	148.8 7.43	154.7 7.72	159.0 6.43	40.0 8.6	44.6 9.1	48.9 8.1			
Štefančič (1996)/Slovenija <sup>1</sup>	145.4 6.97	151.9 7.27	157.7 6.87	38.2 8.0	42.7 8.7	48.4 9.3			
Kondrič i Šajber (1997)	145.49 6.98	151.92 7.27	157.75 6.87	38.26 7.99	42.27 8.72	48.42 9.36	12.62 5.11	12.09 5.08	12.53 5.23
Babić (2000) <sup>2</sup>	148.95 4.84	152.79 6.43	157.25 6.69	40.27 8.42	41.75 7.57	47.02 8.56	11.12 4.62	12.34 4.48	11.73 3.95

(gornja vrijednost u svakoj ćeliji označava vrijednost aritmetičke sredine, a donja vrijednost standardne devijacije)

Tablica 5. Prikaz rezultata aritmetičkih sredina opsega nadlaktice (AON), duljine noge (ADN) i širine ramena (ASIR) jedanaestogodišnjih (11) i trinaestogodišnjih (13) djevojčica prezentiranih u ovom i u drugim istraživanjima.

	AON		ADN		ASIR	
	11	13	11	13	11	13
Kurelić i drugi (1975)	19.95 2.29	21.67 2.20	83.72 4.94	90.18 4.36	31.22 1.99	33.82 1.73
Babić (2000) <sup>2</sup>	21.08 2.19	22.12 2.29	85.31 3.63	88.90 5.25	30.48 2.40	32.50 2.50

(gornja vrijednost u svakoj ćeliji označava vrijednost aritmetičke sredine, a donja vrijednost standardne devijacije)

<sup>1</sup> Prema Kondrič i Šajber-Pincolić, 1997.

<sup>2</sup> Mjerenje uzoraka ispitanica provedeno 1991. godine

Tablica 6. Prikaz rezultata aritmetičkih sredina u testovima: taping rukom (MBFTAP), skok u dalj iz mjesta (MFESDM) i pretklon na klupici (MFLPRK), jedanaestogodišnjih (11), dvanaestogodišnjih (12) i trinaestogodišnjih (13) djevojčica, prezentiranih u ovom i radovima drugih istraživača.

	MBFTAP <sup>3</sup>			MFESDM			MFLPRK		
	11	12	13	11	12	13	11	12	13
Kurelić i drugi (1975)	30.82		34.67	156.21 16.34		168.94 16.34	47.70 7.24		49.73 7.24
Strel i drugi (1982) <sup>1</sup>	33.4	36.3	38.8	156.4	166.4	171.1	42.8	43.6	45.1
Strel i drugi (1985) <sup>1</sup>	34.4	37.0	39.5	161.5	169.4	176.1	44.8	45.9	47.3
Kondrić i Šajber (1997)	34.14 4.39	37.19 4.57	39.91 4.85	157.15 18.14	167.68 18.70	173.69 19.32	45.72 6.16	47.86 6.38	49.48 6.63
Babić (2000) <sup>2</sup>	25.11 1.39	26.64 2.98	27.77 2.79	157.02 13.32	163.02 17.15	168.46 11.08	39.74 2.39	40.44 3.90	40.19 3.62

(gornja vrijednost u svakoj ćeliji označava vrijednost aritmetičke sredine, a donja vrijednost standardne devijacije)

Tablica 7. Prikaz rezultata aritmetičkih sredina u testovima: poligon natraške (MREPOL), izdržaj u visu (MSAVIS) i pretklon trupa (FRCPRE) jedanaestogodišnjih (11), dvanaestogodišnjih (12) i trinaestogodišnjih (13) djevojčica, prezentiranih u ovom i radovima drugih istraživača.

	MREPOL			MSAVIS			FRCPRE		
	11	12	13	11	12	13	11	12	13
Kurelić i drugi (1975)				27.59 22.83		26.62 23.56			
Strel i drugi (1982) <sup>1</sup>	19.01	17.44	16.41	33.9	34.0	35.7			
Strel i drugi (1985) <sup>1</sup>	15.80	14.62	14.02	34.9	36.1	36.4			
Kondrić i Šajber (1997)	15.64 3.95	13.97 3.46	13.13 3.18	31.60 23.47	34.21 23.97	34.42 23.72	34.49 7.46	37.71 7.67	39.89 8.17
Babić (2000) <sup>2</sup>	14.98 3.06	14.30 3.22	13.63 2.27	23.75 10.67	31.25 21.91	27.25 20.04	35.16 4.17	39.34 6.37	38.42 6.96

(gornja vrijednost u svakoj ćeliji označava vrijednost aritmetičke sredine, a donja vrijednost standardne devijacije)

<sup>1</sup> Prema Kondrić i Šajber-Pinolić, 1997.

<sup>2</sup> Mjerenje uzoraka ispitanica provedeno 1991. godine

<sup>3</sup> Test MBFTAP u ovom je istraživanju mjereno elektronskim mjernim instrumentom

U tablicama 4, 5, 6 i 7 dani su rezultati testova dobiveni u nekim drugim istraživanjima kao i vrijednosti dobivene u ovom istraživanju. Naravno, nije preporučljivo interpretirati male razlike parametara dobivene u drugim istraživanjima (a testovi značajnosti razlika nisu učinjeni), stoga što su se mjerenja odvijala u različitim uvjetima i s različitim mjeriteljima. Primjerice, u prostoru bazične motorike, test taping rukom (MBFTAP) provodi se na isti način u svim istraživanjima, no u ovom je istraživanju korišten elektronski mjerni instrument čime je znatno povećana objektivnost mjerenja. Posebno je opasno analizirati rezultate dobivene na malim, ne slučajno odabranim uzorcima ispitanika, jer slučajno pojavljivanje jednog ili više entiteta ponekad uzrokuje više ili niže vrijednosti parametara. Stoga su za svakoga istraživača dragocjeni podaci dobiveni na velikim uzorcima entiteta koje su proveli dobro obučeni mjeritelji u strogo kontroliranim uvjetima (npr. Kurelić i dr., 1975).

Imajući na umu ta ograničenja, treba ukazati na uočene razlike u **morfološkim** mjerama (tablica 4 i 5) između ovoga (mjerenje je izvedeno 1991. god.) i drugih istraživanja. Uzorak **jedanaestogodišnjih** učenica zagrebačkih osnovnih škola je veće tjelesne visine i duljine nogu, većeg opsega nadlaktice i tjelesne težine te nižih vrijednosti kožnih nabora. **Dvanaestogodišnje i trinaestogodišnje** zagrebačke djevojčice manje su tjelesne težine i nižih vrijednosti kožnih nabora, ali još uvijek većeg opsega, što može govoriti u prilog kvalitetnijoj mišićnoj strukturi, drugačijih uvjeta života i načina prehrane ili u prilog tjelesnoj aktivnosti kao jednoj od mnogih pretpostavki koje pozitivno utječu na rast i razvoj djeteta.

Usporedbom (tablica 6 i 7) srednje vrijednosti **bazičnih motoričkih testova** ispitanica zagrebačkih osnovnih škola ovog istraživanja sa srednjim vrijednostima dobivenim u ranijim istraživanjima djevojčica iste dobi ukupne slovenske i ljubljanske populacije, uočene su nešto bolje prosječne vrijednosti rezultata zagrebačkih djevojčica u testu pretklon trupa (FRCPRE), u 11- i 12-godišnjakinja, a u testu poligon natraške (MREPOL) u jedanaestogodišnjakinja. Niže prosječne vrijednosti zagrebačkih djevojčica u odnosu na slovensku populaciju uočene su u testu izdržaj u visu (MSAVIS), mjeri statičke snage, u

pretklonu na klupici (MFLPRK), mjeri fleksibilnosti, te u 12- i 13-godišnjakinja u skoku u dalj iz mjesta (MFESDM).

Test trčanja na 20 m proveli su i Kurelić, Momirović, Stojanović, Šturm, Radojević i Viskiće-Štalec (1975). Prema srednjoj vrijednosti jedanaestogodišnjih (4.25") i trinaestogodišnjih djevojčica (4.03") uočljivo je da je prosječna brzina zagrebačkih djevojčica (11 godina - 4.23" i 13 godina - 4.00") podjednaka prosječnoj brzini njihovih vršnjakinja izmjerenih 20 godina ranije<sup>4</sup> u istraživanju provedenom na uzorcima ispitanika iz glavnih gradova bivše SFRJ. Ujednačenost rezultata vjerojatno govori u prilog genetskoj uvjetovanosti brzine, ali je isto tako moguće da su uvjeti života u gradu (životni standard, privlačnost elektronskih medija, prijevoz, računala, opseg obrazovanja i dr.) utjecali na povećanje sedentarnog načina života, odnosno na smanjenje svakodnevnog spontanog kretanja.

Prema navodima Svjetske zdravstvene organizacije (prema Malina, 1991: 7), razvojni status djece najbolji je pokazatelj ukupnih zdravstvenih i prehrambenih navika društva, pogotovo u razvijenijim djelovima svijeta. Najčešće korišteni pokazatelji, s najvećim značajnim parcijalnim doprinosom rastu i razvoju, jesu visina i masa tijela. Rast se može definirati kao proces u kojem se pojedincima mijenja visina i volumen tijela u određenom periodu vremena (Matković, Br., 1990). Longitudinalna istraživanja pokazuju kako rast u visinu ne teče linearno, već je u periodu od jedanaeste do trinaeste godine značajno ubrzan (Kurelić, Momirović, Stojanović, Šturm, Radojević i Viskiće-Štalec, 1975; Medved i drugi, 1987; Kondrič i Šajber-Pincolić, 1995). Grupa autora (Šturm, Strel, Ambrožič, 1995) proučavala je promjene u procesu rasta i razvoja na uzorku djevojčica i dječaka od 7 do 14 godina. Faktorskom analizom dokazana je velika nestabilnost morfološke strukture od godišta do godišta. Autori su pronašli statistički značajne strukturalne promjene morfoloških mjera

---

<sup>4</sup> Kurelić, Momirović, Stojanović, Šturm, Radojević i Viskiće-Štalec je proveli su mjerenje 1971. godine, a mjerenje za potrebe ovog istraživanja provedeno je 1991. godine.

djevojčica između 7. i 8. te između 11. i 12. godine, dok je kod dječaka taj razvoj skladniji.

U ovom istraživanju, u prostoru morfoloških karakteristika, neselekcioniranih uzoraka djevojčica od 11 i 13 godina, dobivene su veće prosječne vrijednosti tjelesne visine, tjelesne mase i opsega nadlaktice, a manje vrijednosti kožnih nabora (tablica 4 i 5) u odnosu na rezultate dobivene na populaciji tadašnje SFRJ (Kurelić i dr., 1975). No, ne treba zanemariti činjenicu da su istraživanja koja se uspoređuju mjerena u razmaku od 20 godina, stoga bi bilo dobro u obzir uzeti zakonitosti akceleracije, koji govore o pomicanju granica prosječnih vrijednosti morfoloških obilježja prema većim vrijednostima. Uočljiva je i sličnost zagrebačkih i ljubljanskih (Štefančić, 1996) 11-godišnjakinja u tjelesnoj visini i težini. Iz analize prostora bazičnih motoričkih sposobnosti moglo bi se reći kako su zagrebačke djevojčice, osobito 12- i 13- godišnjakinje (tablica 6 i 7), u gotovo svim testovima ostvarile slabije prosječne rezultate od djevojčica u navedenim slovenskim istraživanjima.

Bez namjere da se da cjelovito objašnjenje uočenih razlika, valjalo bi na kraju spomenuti da je životna dob od 9. do 12. godine (Zeličenok, 1988) najpogodnija dob za intenzivan i ekstenzivan razvoj motoričkih sposobnosti. Za razliku od školstva u Sloveniji, u hrvatskom školstvu nastava tjelesne i zdravstvene kulture za djecu te dobi, iako je nastavnim planom i programom propisana, ne provodi se redovito, a djeca nisu uključena u sustav praćenja razvoja osobina i sposobnosti.

## 7.2. Razlike u antropološkim karakteristikama neselekcioniranih uzoraka djevojčica od 11, 12 i 13 godina

Iz petih i šestih razreda 49 zagrebačkih osnovnih škola izvučen je neselekcioniran uzorak od 104 djevojčice u dobi od 11, 12 i 13 godina. U neselekcioniranom uzorku djevojčica od 11 godina izmjereno je 19 ispitanica, u uzorku djevojčica od 12 godina 59 ispitanica, a u uzorku djevojčica od 13 godina 26 ispitanica. Kako bi se utvrdilo postojanje razlika među neselekcioniranim uzorcima djevojčica od 11, 12 i 13 godina, u svakome od tri antropološka prostora (6 varijabli za procjenu morfoloških karakteristika, 8 varijabli za procjenu bazičnih motoričkih sposobnosti i 7 varijabli za procjenu specifičnih motoričkih sposobnosti) provedene su tri diskriminacijske analize.

Tablica 8. Rezultati triju diskriminacijskih analiza između neselekcioniranih uzoraka djevojčica od 11, 12 i 13 godina na temelju: morfoloških obilježja (M), bazičnih motoričkih sposobnosti (BM) i specifičnih motoričkih sposobnosti (SM)

	DF	$\lambda$	Rc	w $\lambda$	$\chi^2$	df	p
<b>M</b>	<b>1</b>	0.21	0.42	0.75	28.05	12	<b>0.01</b>
	<b>2</b>	0.10	0.30	0.91	9.14	5	0.10
<b>BM</b>	<b>1</b>	0.19	0.40	0.77	25.40	16	0.06
	<b>2</b>	0.09	0.29	0.92	8.58	7	0.28
<b>SM</b>	<b>1</b>	0.33	0.50	0.73	31.38	14	<b>0.00</b>
	<b>2</b>	0.04	0.19	0.96	3.71	6	0.72

Broj diskriminacijskih funkcija (DF), svojstvena vrijednost ( $\lambda$ ), kanonička korelacija (Rc), Wilksova Lambda (w $\lambda$ ),  $\chi^2$  - test, broj stupnjeva slobode (df) te proporcija pogreške (p)

U svakome od tri analizirana prostora (morfološkom, bazično motoričkom i specifično motoričkom; tablica 8) provedena je diskriminacijska analiza. Samo jedna značajna diskriminacijska funkcija diskriminira tri promatrana godišta

učenica (11, 12 i 13) u prostoru **specifičnih motoričkih sposobnosti** i **morfoloških obilježja**. U prostoru **bazičnih motoričkih sposobnosti** nije dobivena niti jedna značajna diskriminacijska funkcija.

U prostoru **morfoloških obilježja** (tablica 8) prva i jedina značajna diskriminacijska funkcija statistički značajno ( $p < 0.01$ ) razlikuje djevojčice od 11, 12 i 13 godina, što pokazuje da su se dogodile značajnije morfološke promjene. Nije se moglo dokazati da se sve tri grupe statistički značajno razlikuju. Centroid treće grupe učenica nije se značajno udaljio od prvih dvaju centroida (tablica 10). Razloga za to može biti više. Kanonička korelacija od 0.42, mjera povezanosti između pripadnosti skupinama i rezultata na diskriminacijskoj funkciji, pokazuje da se samo 17.6 % ukupnog varijabiliteta rezultata može objasniti analiziranim razlikama između skupina ispitanica. Ostatak se može pripisati nekim drugim antropološkim karakteristikama.

Kako bi se utvrdilo između kojih grupa ispitanica, u dobiživotnom razdoblju od jedanaest do trinaest godina, dolazi do značajnijih promjena, učinjena je (tablica 9) analiza pozicija centroida grupa i provjera značajnosti razlika među grupama na diskriminacijskim funkcijama, definiranim morfološkim varijablama.




Pregledom tablice 9 uočena je statistički značajna razlika između 11- i 13-godišnjakinja ( $p = 0.01$ ) koja se je, s obzirom na razvojni period i promatrane morfološke karakteristike, mogla i očekivati, te između 12- i 13-godišnjakinja ( $p = 0.03$ ). Period između 11 i 13 godina dovoljno je velik pa su te promjene razumljive. Očito je, međutim, da se bitnije morfološke promjene u djevojčica zbivaju u periodu između 12. i 13. godine. Nesumnjivo je kako postoje promjene u razdoblju između 11- i 12-godišnjakinja, ali se one ovim eksperimentom nisu mogle dokazati. Razlog tome mogu biti nedovoljno izražene promjene, ali i nedostaci eksperimentalnog nacrta mogu biti uzrok što se promjene nisu dovoljno uočile (primjerice, veličina uzorka 11- i 13-godišnjih djevojčica i sl.).



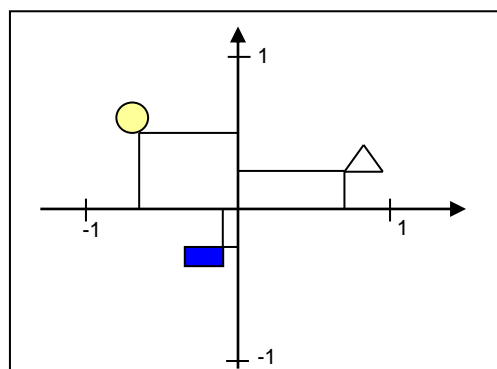
Tablica 9. Kvadrat Mahalanobisove udaljenosti ( $d^2$ ), veličina razlika (f-vrijednost) i razina pogreške zaključivanja o razlikama (p) između centroida neselekcioniranih uzoraka djevojčica od 11, 12 i 13 godina u morfološkom prostoru

		11	12	13
11	$d^2$	0	0.88	1.94
	f-vrijednost df=6,96	--	1.91	3.22
	p	--	0.09	<b>0.01</b>
12	$d^2$	0.88	0	0.91
	f-vrijednost df=6,96	1.91	--	2.52
	p	0.09	--	<b>0.03</b>
13	$d^2$	1.94	0.91	0
	f-vrijednost df=6,96	3.22	2.52	--
	p	<b>0.01</b>	<b>0.03</b>	--

Tablica 10. Vrijednosti i grafički prikaz pozicija centroida varijabli morfološkog prostora na diskriminacijskim funkcijama - neselekcionirani uzorci djevojčica od 11, 12 i 13 godina

	DF 1	DF 2
11 	-0.66	0.47
12 	-0.10	-0.26
13 	0.70	0.25

Prva značajna diskriminacijska funkcija (DF1) i druga diskriminacijska funkcija (DF2) morfoloških varijabli



Prema tablici 10 i grafičkom prikazu pozicija centroida na diskriminacijskoj funkciji vidljivo je da su centriodi neselekcioniranih uzoraka 11- i 12-godišnjih djevojčica na negativnom polu prve diskriminacijske funkcije, dok je centroid 13-godišnjih djevojčica na pozitivnom polu iste diskriminacijske funkcije. Najveća je razlika ustanovljena prema očekivanju između 11- i 13-godišnjakinja. Vidljivo je i slabo razlikovanje centroida skupina po drugoj diskriminacijskoj funkciji što objašnjava njenu statističku neznačajnost.

Podaci o morfološkim karakteristikama, procijenjenima s pomoću 6 različitih mjera koje opisuju građu učenica, prezentirani su u tablici 11.

Tablica 11. *Rezultati diskriminacijske analize i osnovni parametri testova morfoloških obilježja dobivenih na neselekcioniranim uzorcima djevojčica zagrebačkih osnovnih škola (11, 12 i 13 god.)*

VARIJABLE	Struc. Func.	Stand. Coeff.	p	11 (n = 19)		12 (n = 59)		13 (n = 26)	
				MEAN	SD	MEAN	SD	MEAN	SD
ATV	0.97	1.12	<b>0.01</b>	148.95	4.84	152.79	6.43	157.25	6.69
ATT	0.67	0.21	<b>0.04</b>	40.27	8.42	41.75	7.57	47.02	8.56
AON	0.31	-0.13	0.39	21.08	2.19	21.49	2.65	22.12	2.29
AKNN	0.04	-0.13	0.15	11.12	4.62	12.34	4.48	11.73	3.95
ADN	0.53	-0.31	0.72	85.31	3.63	86.96	5.20	88.90	5.25
ASIR	0.62	-0.03	0.97	30.48	2.40	31.21	2.42	32.50	2.50

*Struktura prve diskriminacijske funkcije (Struc. Func.), standardizirani diskriminacijski koeficijent varijable (Stand. Coeff.), pogreška procjene standardiziranog diskriminacijskog koeficijenta (p), aritmetička sredina (MEAN), standardna devijacija (SD), te dob (11, 12, 13) i broj (n) ispitanica*

Strukturu prve diskriminacijske funkcije (tablica 11) najbolje definiraju mjere longitudinalne i transverzalne dimenzionalnosti skeleta: tjelesna visina (ATV, 0.97), širina ramena (ASIR, 0.62) i duljina noge (ADN, 0.53), te mjere tjelesne mase: težina tijela (ATT, 0.67). Malom projekcijom na diskriminacijsku

funkciju utječe i mjera volumena tijela: opseg nadlaktice (AON, 0.31). Mjera potkožnog masnog tkiva: kožni nabor na nadlaktici (AKNN, 0.04) nema utjecaja na strukturu prve diskriminacijske funkcije. Kada se pogledaju parcijalni utjecaji varijabli u bateriji i kada se ukloni njihovo supresorsko djelovanje, vrijednosti standardiziranih koeficijenata i veličina pogreške zaključivanja o njihovoj veličini ukazuju, ipak, na značajno djelovanje samo dviju varijabli: visine i težine tijela.

Dakle, promatrane skupine entiteta uočljivo razlikuju samo dvije varijable.

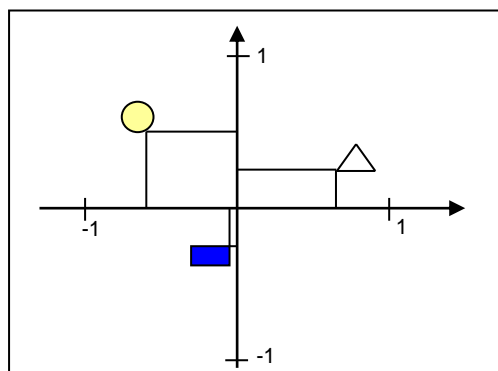
U prostoru **bazičnih motoričkih sposobnosti** (tablica 8) niti jedna diskriminacijska funkcija statistički značajno ne razlikuje uzorke djevojčica od 11, 12 i 13 godina. Rezultati kanoničke diskriminacijske analize i pozicije centroida grupa prikazani su u tablicama 12 i 13. Takav rezultat upućuje na ravnomjeran progresivan razvoj svih mjerenih pokazatelja bazičnih motoričkih sposobnosti u normalnoj populaciji. Izuzetak je varijabla izdržaj u visu, u koje su prosječne vrijednosti u 13-godišnjakinja očekivano nešto niže (tablice 12 i 13; naglo povećanje prosječnih vrijednosti tjelesne mase i vjerojatan ulazak u pubertet koji narušava odnose među sposobnostima).

Iako razlike između analiziranih uzoraka nisu statistički značajne, one su u svim mjerama bazičnih motoričkih sposobnosti prisutne (tablica 13).

Tablica 12. Vrijednosti i grafički prikaz pozicija centroida varijabli bazičnog motoričkog prostora na diskriminacijskim funkcijama - neselekcioniirani uzorci djevojčica od 11, 12 i 13 godina

	DF 1	DF 2
11 ●	-0.62	0.46
12 ■	-0.09	-0.25
13 ▲	0.66	0.24

Prva značajna diskriminacijska funkcija (DF1) i druga diskriminacijska funkcija (DF2) bazičnih motoričkih varijabli



Tablica 13. Rezultati diskriminacijske analize i osnovni parametri testova bazičnih motoričkih sposobnosti dobivenih na neselektioniranim uzorcima djevojčica zagrebačkih osnovnih škola (11, 12 i 13 god.)

VARIJABLE	Struc. Func.	Stand. Coeff.	p	11 (n = 19)		12 (n = 59)		13 (n = 26)	
				MEAN	SD	MEAN	SD	MEAN	SD
MAGKUS <sup>5</sup>	-0.71	-0.44	0.29	12.80	0.84	12.57	0.74	12.12	0.70
MBFTAP	0.72	0.43	0.26	25.24	1.53	26.88	3.08	28.36	2.92
MFESDM	0.57	0.07	0.97	164.51	15.37	171.43	18.05	176.86	14.51
MFEBML	0.68	0.54	0.15	3.49	0.79	3.92	1.12	4.39	1.14
MFLPRK	0.06	-0.23	0.49	39.69	2.83	40.82	3.57	40.87	3.81
MREPOL <sup>5</sup>	-0.34	0.06	0.93	14.12	2.78	13.56	2.84	12.74	2.26
MSAVIS	0.05	0.08	0.57	28.15	14.05	36.18	23.48	34.95	21.65
FRCPRE	0.28	-0.01	0.12	37.59	5.77	39.34	6.25	39.73	6.86

Struktura prve diskriminacijske funkcije (Struc. Func.), standardizirani diskriminacijski koeficijent varijable (Stand. Coeff.), pogreška procjene standardiziranog diskriminacijskog koeficijenta (p), aritmetička sredina (MEAN), standardna devijacija (SD), te dob (11, 12, 13) i broj (n) ispitanica

Međutim, varijable **specifičnih motoričkih sposobnosti** (tablica 8), kondenzirane na prvoj diskriminacijskoj funkciji, statistički značajno ( $p=0.00$ ) razlikuju djevojčice od 11 do 13 godina. Kao i u morfološkom prostoru, i ovdje se pojavljuje samo jedna značajna funkcija. Koeficijent kanoničke korelacije iznosi 0.50, što znači da se oko 25 % ukupnog varijabiliteta rezultata može pripisati promatranim razlikama neselektioniranih uzoraka ispitanica različite dobi. Ovaj je postotak veći od onog u morfološkom prostoru.




Pri konstrukciji testova bazičnih motoričkih sposobnosti traže se netipični i neuvježbani pokreti ispitanika, tj. kroz djetinjstvo razvijena ili genetski uvjetovana sposobnost. Nasuprot tomu, testovi kojima se procjenjuju specifične

<sup>5</sup> Obrnuto skalirana varijabla

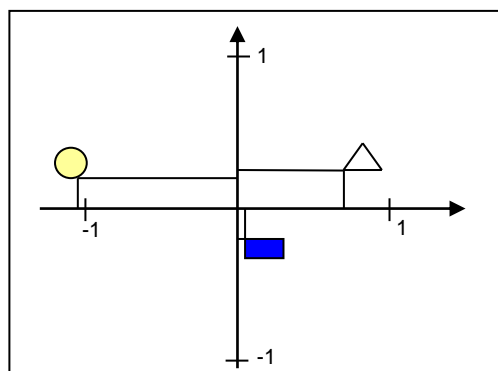
motoričke sposobnosti su testovi većeg kompleksiteta zato što je rezultat mjera sposobnosti, osobina, vještina i znanja potrebnih za određenu sportsku disciplinu. Uspješnost u tim testovima određena je strukturom, razinom razvijenosti i njihovim međusobnim odnosima.

Za razliku od bazičnih motoričkih sposobnosti specifične motoričke sposobnosti najčešće sadrže strukture gibanja koje su karakteristične za određeni sport i koje su opisane jednadžbom specifikacije određene sportske discipline. Ti se pokreti usavršavaju i uvježbavaju tijekom trenažnog procesa, a u kasnijim razvojnim fazama koriste se i za kontrolu treniranosti. Razina usvojenosti i usavršenosti utječe na uspjeh u određenoj disciplini. Usaglašavanjem tehnike sa sposobnostima i osobinama grade se takvi odnosi između sposobnosti, osobina, vještina i znanja koji osiguravaju najbolju manifestaciju onoga što sport traži. Obično se smatra da duže uvježbavanje pojedinih elemenata ili njegovih dijelova znači i njihovu bolju izvedbu.

Tablica 14. *Vrijednosti i grafički prikaz pozicija centroida varijabli specifičnog motoričkog prostora na diskriminacijskim funkcijama - neselekcionirani uzorci djevojčica od 11, 12 i 13 godina*

	DF 1	DF 2
11 	-1.03	0.20
12 	0.03	-0.17
13 	0.70	0.23

*Prva značajna diskriminacijska funkcija (DF1) i druga diskriminacijska funkcija (DF2) specifičnih motoričkih varijabli*



U tablici 14 nalaze se vrijednosti, a u grafičkom prikazu pozicije centroida neselekcioniranih uzoraka djevojčica od 11, 12 i 13 godina na diskriminacijskim funkcijama. Na negativnom polu prve diskriminacijske funkcije nalazi se centroid uzorka 11-godišnjih djevojčica, a na pozitivnom centroid uzorka 13-godišnjih djevojčica. Centroid uzorka 12-godišnjih djevojčica smješten je od ishodišta svega 0.03 standardne jedinice u smjeru pozitivnog pola. Ponovno je vidljivo, kao i u prostoru morfoloških obilježja, kako se uzorci značajno razlikuju samo po prvoj diskriminacijskoj funkciji, a ne i po drugoj diskriminacijskoj funkciji. Međutim, analiza prostora specifične motorike pokazala je drugačije rezultate od analize morfološkog prostora. Diskriminiranje uzoraka u specifičnom motoričkom prostoru pokazalo se značajnim već u periodu između 11. i 12. godine, ali se na osnovi (tablica 15) Mahalanobisovih udaljenosti centroida ispitivanih skupina djevojčica nije mogla dokazati razlika između 12. i 13. godine, za razliku od rezultata dobivenih u morfološkom prostoru. Vjerojatno se građa tijela mijenja sporije od specifične motorike u periodu od 11. do 12. godine. Ovdje nije toliko u pitanje sporst morfoloških promjena koliko brzina promjena specifične motorike, budući da je to period kada počinje stručno vođeno poučavanje motoričkim znanjima.

Dobiveni bi se rezultati mogli objasniti na sljedeći način. U populaciji imamo djecu iz urbanih sredina, a poznato je kako je njihov prostor, osobito zbog ugrožene sigurnosti, za spontanu igru narušeni. Većini te djece ponuđeni su razni kulturni i sportski sadržaji u kojima su ona zaštićena i sigurna. No postavlja se pitanje mogu li organizirani sadržaji zamijeniti slobodnu igru, ako smo svjesni činjenice da nema dovoljno ni sportskih ni drugih objekata unutar jedne mikrocjeline (gradska četvrt, općina) koji bi mogao zadovoljiti dječje potrebe. Nekada su djeca sama, u spontanoj i slobodnoj igri, razvijala svoje tijelo i motoričke sposobnosti. Tu vrlo važnu zadaću skladnog tjelesnog razvoja, pogotovo u urbanim sredinama, danas prvenstveno obavlja škola. Iako postoji propisani nastavni plan i program tjelesne i zdravstvene kulture za niže razrede osnovne škole, nastavni kadar koji ga provodi, učitelji razredne nastave, u praksi ga ne uspijevaju, iz raznih razloga (analiza bi prelazila okvire ovoga rada) u potpunosti realizirati. Opće je poznato kako se u školski (sportski) sustav u

Hrvatskoj stručnjaci iz područja fizičke kulture uključuju tek u petom razredu osnovne škole, premda je višekratno dokazano (primjerice, Findak i Mraković, 1997) da je nužna kako njihova ranija prisutnost tako i veći broj sati u nastavi. Dakle, najčešće tek u petom razredu počinje sustavno i metodički usmjereno, praćeno i kontrolirano učenje i usvajanje motoričkih znanja te razvijanje sposobnosti i osobina. Pretpostavka je kako je i to jedan od razloga za to da nisu zabilježene statistički značajne razlike u prostoru bazične motorike između neselekcioniranih uzoraka djevojčica.

Tablica 15. *Kvadrat Mahalanobisove udaljenosti ( $d^2$ ), veličina razlika (f-vrijednost) i razina značajnosti razlika (p) između centroida neselekcioniranih uzoraka djevojčica od 11, 12 i 13 godina u prostoru specifičnih motoričkih sposobnosti*

		11	12	13
11	$d^2$	0	1.30	3.08
	f-vrijednost: df=7,95	--	2.40	4.34
	p	--	<b>0.03</b>	<b>0.00</b>
12	$d^2$	1.30	0	0.63
	f-vrijednost: df=7,95	2.40	--	1.48
	p	<b>0.03</b>	--	0.18
13	$d^2$	3.08	0.63	0
	f-vrijednost: df=7,95	4.34	1.48	--
	p	<b>0.00</b>	0.18	--

Struktura diskriminacijske funkcije (tablica 16) ukazuje na osrednji utjecaj svih varijabli u diskriminiranju skupina učenika. Međutim, za sve specifično motoričke varijable u skupu, a na temelju podataka o pogrešci zaključivanja o visini standardiziranih parcijalnih koeficijenata, vrijedi kako ni jedna varijabla statistički značajno ne objašnjava razlike među skupinama učenika.

Tablica 16. Rezultati diskriminacijske analize i osnovni parametri testova specifičnih motoričkih sposobnosti dobivenih na neselekcioniranim uzorcima djevojčica zagrebačkih osnovnih škola (11, 12 i 13 god.)

VARIJABLE	Struc. Func.	Stand. Coeff.	p	11 (n = 19)		12 (n = 59)		13 (n = 26)	
				MEAN	SD	MEAN	SD	MEAN	SD
T20M <sup>5</sup>	-0.62	-0.36	0.33	4.23	0.19	4.10	0.24	4.00	0.17
SDN30M5	-0.65	-0.18	0.81	24.00	2.94	21.99	3.15	20.69	2.43
SDN30MT5	-0.34	0.35	0.41	10.38	0.93	10.10	2.07	9.38	0.80
SLN30M5	-0.82	-0.63	0.32	24.58	2.46	22.09	3.04	20.69	2.07
SLN30MT5	-0.55	-0.05	0.96	10.62	0.85	10.01	1.27	9.50	1.17
SDZ	0.40	-0.15	0.79	2.52	0.35	2.62	0.45	2.80	0.30
BMD2KG	0.70	0.42	0.13	5.02	0.56	5.47	0.96	6.07	0.77

Struktura prve diskriminacijske funkcije (Struc. Func.), standardizirani diskriminacijski koeficijent varijable (Stand. Coeff.), pogreška procjene standardiziranog diskriminacijskog koeficijenta ( $p$ ), aritmetička sredina (MEAN), standardna devijacija (SD), te dob (11, 12, 13) i broj ( $n$ ) ispitanica

Iz pregleda analiziranih rezultata razlika antropoloških karakteristika ispitivanih neselekcioniranih uzoraka djevojčica možemo zaključiti kako se u prostoru specifične motorike djevojčice različitih dobnih skupina (11, 12 i 13 godina) međusobno razlikuju značajno se udaljavajući svojim centroidima između prve (11 godina) i posljednje (13 godina), te između prve (11) i druge (12) promatrane starosti. U prostoru morfoloških karakteristika razlike nisu dovoljno izražene promatraju li se uzorci od 11 i 12 godina, dok su druge analizirane skupine značajno udaljene. Rezultati kanoničke diskriminacijske analize ukazuju na to da neselekcionirane uzorke djevojčica možemo razlikovati jedino na temelju tjelesne visine i težine.

<sup>5</sup> Obrnuto skalirana varijabla



### **7.3. Deskriptivni parametri i distribucije varijabli selekcioniranih uzoraka djevojčica od 11, 12 i 13 godina**

Prema rezultatima trčanja na 60 metara provedena su u većini zagrebačkih škola višestupanjska natjecanja. Na trećem, regionalnom stupnju natjecanja nastupile su predstavnice najbržih učenica petih i šestih razreda osnovnih škola. Za potrebe ovoga istraživanja odabrano je i na testiranje pozvano po 60 najboljih učenica iz svake razredne skupine. Kriterij odabira bio je plasman među 60 najboljih u svakoj mjerenoj kategoriji (i peti i šesti razred) tj. vrijeme trčanja na 60m do 9.8". Od ukupnog broja pozvanih (n=120) testiranje je završilo 85 učenica. Istraživanje je provedeno unutar kategorija koje su bile podijeljene prema životnoj dobi učenica. Dakle, u uzorcima se našlo: 15 djevojčica od 11godina, 45 učenica od 12 i 25 učenica od 13 godina.

Deskriptivni pokazatelji i distribucije varijabli morfološkog, bazičnog motoričkog i specifičnog motoričkog prostora prikazani su za uzorak jedanaestogodišnjakinja u tablici 15, u tablici 16 za uzorak dvanaestogodišnjakinja i u tablici 17 za uzorak trinaestogodišnjih djevojčica.

Analizom osnovnih parametara varijabli, ostalih deskriptivnih podataka i podataka o raspodjeli rezultata selekcioniranih uzoraka **jedanaestogodišnjih, dvanaestogodišnjih** te **trinaestogodišnjih** djevojčica (tablica 15, 16 i 17) nije se moglo dokazati značajno odstupanje distribucije rezultata varijabli (morfološkog, bazičnog motoričkog i specifičnog motoričkog) od normalne raspodjele.

Tablica 17. Deskriptivni parametri i distribucije varijabli morfoloških obilježja, bazičnih motoričkih sposobnosti i specifičnih motoričkih sposobnosti selekcioniranog uzorka djevojčica od 11 godina

<b>n = 15</b>	<b>MEAN</b>	<b>MIN</b>	<b>MAX</b>	<b>SD</b>	<b>SE</b>	<b>SKEW</b>	<b>KURT</b>	<b>max D</b>
<b>ATV</b>	155.01	141.00	165.20	5.39	1.39	-0.79	2.91	0.16
<b>ATT</b>	42.51	34.30	53.00	6.53	1.69	0.37	-1.17	0.16
<b>AON</b>	21.57	18.00	25.00	1.94	0.50	0.00	-0.40	0.11
<b>AKNN</b>	9.60	5.00	17.00	3.59	0.93	0.80	0.11	0.15
<b>ADN</b>	87.90	81.60	94.00	4.25	1.10	-0.24	-1.44	0.17
<b>ASIR</b>	31.25	26.25	34.00	2.55	0.66	-0.87	-0.51	0.19
<b>MAGKUS</b>	12.51	11.75	14.04	0.68	0.17	1.53	1.76	0.29
<b>MBFTAP</b>	25.40	22.00	28.67	1.73	0.45	-0.06	0.01	0.14
<b>MFESDM</b>	174.00	151.67	193.33	12.48	3.22	-0.07	-0.21	0.15
<b>MFEBML</b>	3.77	2.43	4.93	0.72	0.19	-0.20	-0.37	0.18
<b>MFLPRK</b>	39.62	32.67	43.67	3.41	0.88	-0.76	-0.07	0.15
<b>MREPOL</b>	13.03	9.92	17.03	1.96	0.51	0.27	-0.10	0.11
<b>MSAVIS</b>	33.73	13.50	61.70	16.11	4.16	0.49	-1.33	0.24
<b>FRCPRE</b>	40.67	30.00	50.00	6.16	1.59	-0.24	-0.64	0.12
<b>T20M</b>	3.88	3.69	4.05	0.11	0.03	-0.42	-0.65	0.13
<b>SDN30M</b>	19.77	17.00	23.00	1.80	0.47	-0.03	-0.83	0.15
<b>SDN30MT</b>	9.25	7.40	15.96	1.97	0.51	3.13	11.07	0.31
<b>SLN30M</b>	20.10	18.00	24.00	1.89	0.49	0.73	-0.46	0.25
<b>SLN30MT</b>	9.47	7.80	16.00	1.99	0.51	2.78	9.21	0.25
<b>SDZ</b>	3.05	2.60	3.80	0.35	0.09	0.60	-0.38	0.19
<b>BMD2KG</b>	5.67	4.03	7.43	0.86	0.22	0.14	0.18	0.12

TEST= 0.35

*Aritmetička sredina (MEAN), minimalni (MIN) i maksimalni (MAX) rezultat, standardna devijacija (SD), standardna pogreška aritmetičke sredine (SE), koeficijent asimetričnosti (SKEW) i zakrivljenosti (KURT) i test Kolmogorova i Smirnova (max D i TEST)*

Tablica 18. Deskriptivni parametri i distribucije varijabli morfoloških obilježja, bazičnih motoričkih sposobnosti i specifičnih motoričkih sposobnosti selekcioniranog uzorka djevojčica od 12 godina

<b>n = 45</b>	<b>MEAN</b>	<b>MIN</b>	<b>MAX</b>	<b>SD</b>	<b>SE</b>	<b>SKEW</b>	<b>KURT</b>	<b>max D</b>
<b>ATV</b>	154.56	138.00	168.00	7.53	1.12	-0.48	-0.51	0.11
<b>ATT</b>	43.52	29.00	59.70	7.19	1.07	-0.27	-0.32	0.08
<b>AON</b>	21.34	18.00	25.50	1.87	0.28	0.01	-0.24	0.08
<b>AKNN</b>	10.04	5.00	20.00	3.18	0.47	0.73	1.04	0.13
<b>ADN</b>	87.23	75.10	97.50	5.50	0.82	-0.04	-0.57	0.06
<b>ASIR</b>	31.98	23.50	39.80	2.87	0.43	-0.51	1.45	0.15
<b>MAGKUS</b>	12.29	11.25	14.51	0.65	0.10	1.16	2.21	0.12
<b>MBFTAP</b>	27.20	19.33	36.33	3.21	0.48	0.50	1.69	0.20
<b>MFESDM</b>	182.44	155.00	205.00	12.50	1.86	-0.17	-0.35	0.08
<b>MFEBML</b>	4.38	2.33	6.10	0.93	0.14	-0.41	-0.34	0.09
<b>MFLPRK</b>	41.31	32.33	47.67	3.07	0.46	-0.43	0.36	0.10
<b>MREPOL</b>	12.59	9.45	17.91	1.88	0.28	0.62	0.18	0.12
<b>MSAVIS</b>	42.65	13.70	128.00	24.12	3.60	1.42	2.48	0.14
<b>FRCPRE</b>	39.33	20.00	51.00	6.15	0.92	-0.68	1.33	0.13
<b>T20M</b>	3.82	3.58	4.34	0.15	0.02	0.97	2.06	0.08
<b>SDN30M</b>	18.96	14.00	25.00	2.03	0.30	0.18	0.93	0.13
<b>SDN30MT</b>	8.47	7.00	10.40	0.82	0.12	0.27	-0.63	0.10
<b>SLN30M</b>	19.23	16.00	23.00	1.69	0.25	-0.03	-0.36	0.16
<b>SLN30MT</b>	8.50	7.20	10.00	0.68	0.10	0.03	-0.45	0.07
<b>SDZ</b>	3.07	2.35	3.77	0.38	0.06	-0.10	-0.95	0.10
<b>BMD2KG</b>	6.00	4.33	7.77	0.90	0.13	0.12	-0.67	0.09

TEST= 0.20

*Aritmetička sredina (MEAN), minimalni (MIN) i maksimalni (MAX) rezultat, standardna devijacija (SD), standardna pogreška aritmetičke sredine (SE), koeficijent asimetričnosti (SKEW) i zakrivljenosti (KURT) i test Kolmogorova i Smirnova (max D i TEST)*

Tablica 19. Deskriptivni parametri i distribucije varijabli morfoloških obilježja, bazičnih motoričkih sposobnosti i specifičnih motoričkih sposobnosti selekcioniranog uzorka djevojčica od 13 godina

<b>n = 25</b>	<b>MEAN</b>	<b>MIN</b>	<b>MAX</b>	<b>SD</b>	<b>SE</b>	<b>SKEW</b>	<b>KURT</b>	<b>max D</b>
<b>ATV</b>	157.32	144.60	166.00	5.89	1.18	-0.36	-0.64	0.09
<b>ATT</b>	45.98	32.20	62.30	6.92	1.38	0.28	0.29	0.11
<b>AON</b>	22.25	18.50	32.00	2.72	0.54	2.11	6.14	0.26
<b>AKNN</b>	10.85	5.00	26.00	3.73	0.75	2.75	11.55	0.26
<b>ADN</b>	89.05	82.20	95.50	4.46	0.89	-0.05	-1.28	0.12
<b>ASIR</b>	32.60	28.00	38.40	2.26	0.45	0.05	1.07	0.13
<b>MAGKUS</b>	11.90	11.10	13.21	0.61	0.12	0.66	-0.56	0.15
<b>MBFTAP</b>	28.97	24.67	36.67	2.98	0.60	0.71	0.37	0.13
<b>MFESDM</b>	185.60	156.67	205.00	12.44	2.49	-0.15	-0.31	0.12
<b>MFEBML</b>	4.62	2.47	7.53	1.15	0.23	0.84	0.98	0.18
<b>MFLPRK</b>	41.57	30.33	51.00	3.94	0.79	-0.42	2.61	0.14
<b>MREPOL</b>	11.82	9.21	15.25	1.87	0.37	0.56	-0.89	0.16
<b>MSAVIS</b>	42.95	6.95	91.40	20.68	4.14	0.21	-0.35	0.12
<b>FRCPRE</b>	41.08	31.00	56.00	6.62	1.32	0.24	-0.28	0.08
<b>T20M</b>	3.71	3.44	4.10	0.13	0.03	0.90	2.65	0.15
<b>SDN30M</b>	18.04	15.00	21.00	1.57	0.31	0.07	-0.78	0.15
<b>SDN30MT</b>	8.04	7.00	8.97	0.60	0.12	-0.15	-1.04	0.11
<b>SLN30M</b>	18.12	15.00	22.00	1.95	0.39	0.46	-0.55	0.16
<b>SLN30MT</b>	8.27	6.60	10.57	0.86	0.17	0.73	1.07	0.14
<b>SDZ</b>	3.24	2.33	4.03	0.45	0.09	-0.39	-0.71	0.16
<b>BMD2KG</b>	6.53	4.68	8.48	0.99	0.20	-0.19	-0.55	0.09

TEST= 0.27

*Aritmetička sredina (MEAN), minimalni (MIN) i maksimalni (MAX) rezultat, standardna devijacija (SD), standardna pogreška aritmetičke sredine (SE), koeficijent asimetričnosti (SKEW) i zakrivljenosti (KURT) i test Kolmogorova i Smirnova (max D i TEST)*

U prostoru **morfoloških obilježja** (tablica 17, 18 i 19) selekcioniranog uzorka djevojčica od **11, 12 i 13 godina** ne zapaža se veće variranje rezultata prosječnih vrijednosti varijabli kroz analizirana godišta. Uočljivo je da su prosječne vrijednosti jedanaestogodišnjih djevojčica u mjerama longitudinalne dimenzionalnosti skeleta (ATV i AND) više nego u djevojčica istog godišta neselekcioniranog uzorka te u 12-godišnjakinja i neselekcioniranog i selekcioniranog uzorka. Takav nalaz potvrđuje već ranije izrečene (Tomažin, Čoh i Škof, 1999) preporuke da bi se izbor i usmjeravanje djevojčica za sprint morao obaviti u dobi između 11. i 12. godine, a i ranije (Sozanski, 1981). U uzorku dvanaestogodišnjakinja veći je raspon i variranje rezultata u testovima. U selekcioniranom uzorku **trinaestogodišnjakinja** uočava se blaga, neznačajna, pozitivna asimetrija mjere opsega nadlaktice (AON) i kožnog nabora na nadlaktici (AKNN). Za razliku od mjera longitudinalne dimenzionalnosti skeleta, u mjerama mase i potkožnog masnog tkiva brže djevojčice u svim uzrasnim skupinama imaju i niže prosječne vrijednosti od prosječnih vrijednosti pripadnica neselekcionirane skupine. Jasno je i logično da aktivnija djeca imaju i snažniju muskulaturu, dakle vjerojatno i manju količinu masnog tkiva, čime se može potkrijepiti već poznata činjenica niza ranijih istraživanja u kojima je dokazano kako potkožno masno tkivo, kao balastna masa, smanjuje relativnu snagu, tj. obrnuto je proporcionalan odnos između razvijene sile i težine tijela (Wilmore, 1976; Šnajder, 1982). U odnosu na prosječne vrijednosti morfoloških karakteristika ispitivanih **selekcioniranih** uzoraka djevojčica (tablica 17, 18 i 19), u **neselekcioniranim** uzorcima učenica (tablica 1, 2 i 3) utvrđen je trend porasta srednjih vrijednosti (posebno između 12. i 13. godine), koji se objašnjava razvojnim periodom u kojem se učenice promatraju, a koji je dokazan u nizu ranijih istraživanja (Kurelić, Momirović, Stojanović, Šturm, Radojević i Viskiće-Štalec, 1975; Medved i drugi, 1987; Matković Br., 1990; Malina, 1991).

Dakle, važno je istaknuti kako su djevojčice u selekcioniranim uzorcima: više, manjih kožnih nabora, širih ramena, dužih nogu, većeg opsega nadlaktice

pa, proporcionalno tome, i teže od neselekcioniranog uzorka djevojčica. Ta je pojava izrazitija u jedanaestogodišnjakinja.

U prostoru varijabli **bazičnih motoričkih sposobnosti** selekcioniranih uzoraka djevojčica od 11, 12 i 13 godina (tablica 17, 18 i 19), a za razliku od varijabli morfološkog prostora, može se zamijetiti konstantno poboljšanje prosječnih rezultata u svim izmjerenim testovima. Takvo ponašanje rezultata moguće je objasniti naglim rastom i burnim razvojem onih morfoloških karakteristika koje utječu na motoričku izvedbu. Jasno je da su rast, sazrijevanje i vježbanje povezani, stoga je i logična pretpostavka da sposobnosti izvođača utječu na njihovu izvedbu. Ne treba zanemariti pokazatelj statičke snage (MSAVIS) kod kojega je u uzorku dvanaestogodišnjih djevojčica, a zbog pojave "outlier-a" u zoni logički boljih rezultatskih vrijednosti, vrijednost aritmetičke sredine pomaknuta u negativnu stranu.

Natjecateljski uspješnije djevojčice iz selekcioniranih uzoraka (tablica 17, 18 i 19), za razliku od djevojčica iz neselekcioniranih uzoraka (tablica 1, 2 i 3), startaju s boljim rezultatskim vrijednostima u svim dobnim skupinama i najmanje su godinu dana ispred svoje generacije u varijablama bazične motorike.

Analizom osnovnih parametara možemo zaključiti kako je **selekcionirani** uzorak djevojčica, u odnosu na **neselekcionirani**, u svim ispitivanim godištimu bolji u mjerama eksplozivne snage, repetitivne snage, statičke snage, koordinacije i agilnosti. Nema bitnije razlike u mjerama brzine frekvencije i fleksibilnosti.

U prostoru **specifičnih motoričkih sposobnosti** (tablica 17, 18 i 19), a na temelju deskriptivnih pokazatelja, zapaža se u gotovo svim varijablama trend porasta rezultata s dobi ispitanica. Većina rezultata primijenjenih testova (prvih pet) tj. onih kod kojih je mjerena brzina i količina obavljenih zadataka obrnuto je skalirana, pa o tome treba voditi računa pri interpretaciji rezultata. Isti je trend zamijećen i u neselekcioniranih uzoraka. Prosječne vrijednosti rezultata

postignutih u testovima specifične motorike selekcioniranih uzoraka djevojčica, dakle natjecateljski uspješnijih djevojčica, u svim dobnim skupinama bolje su od istih prosječnih vrijednosti u neselekcioniranim uzorcima djevojčica.

Na temelju pregleda prostora **specifičnih motoričkih sposobnosti** opet su, kao i u prostoru bazičnih motoričkih sposobnosti, uočljivi bolji rezultati selekcioniranih uzoraka u svim mjerenim testovima od rezultata neselekcioniranih uzoraka. Stoga možemo zaključiti da su djevojčice iz selekcioniranog uzorka, u usporedbi s ostalim dijelom normalne populacije, barem godinu dana ispred svoje generacije po specifičnim motoričkim sposobnostima (tablice 1, 2, i 3 za neselekcionirane uzorke te 17, 18 i 19 za selekcionirane).

Kako je bilo očekivati, aritmetičke sredine varijabli selekcioniranih uzoraka pokazuju logički bolje rezultate od sredina neselekcioniranih uzoraka djevojčica (prezentiranih u poglavlju 7.1.). Gotovo u svim mjernim instrumentima u selekcioniranim uzorcima zabilježen je manji varijabilitet i raspon rezultata, premda selekcija nije učinjena na temelju rezultata tih varijabli, već na temelju brzine trčanja na 60m, tj. Natjecateljske uspješnosti.

Deskriptivni pokazatelji upućuju na to da je selekcionirani uzorak djevojčica bio bolji u svim mjerenim antropološkim karakteristikama. Time su potvrđene, već ranije dokazane postavke (Žak, 1994; Malina, 1991) kako djeca boljeg morfološkog statusa imaju i bolje motoričke sposobnosti.

Interpretacija otkriva dvojbu oko razjašnjenja dobivenih rezultata: bolji rezultati selekcioniranih uzoraka u mjerenim pokazateljima mogli bi se pripisati ili nadarenosti za sprint ili biološkoj akceleraciji. Vrhunskog sprintera teško je pronaći (Čoh, 1992), pa je teško očekivati da su sve selekcionirane djevojčice uistinu nadarene za sprint (genetski materijal). Ova dvojba upućuje na potrebu da se u nekom budućem istraživanju skupina testova kojima bi se uspješnije otkrivale za sprint nadarene djevojčice nađe i podatak o biološkoj starosti (barem podatak o nastupu menarhe).

#### 7.4. Razlike u antropološkim karakteristikama selekcioniranih uzoraka djevojčica od 11, 12 i 13 godina

Provedene su tri diskriminacijske analize kojima se utvrdilo postojanje razlika između selekcioniranih uzoraka djevojčica od 11, 12 i 13 godina, u svakome od tri antropološka prostora (6 varijabli za procjenu morfoloških karakteristika, 8 varijabli za procjenu bazičnih motoričkih sposobnosti i 7 varijabli za procjenu specifičnih motoričkih sposobnosti). Uzorci su izvučeni iz populacije djevojčica polaznica petih i šestih razreda 49 zagrebačkih osnovnih škola. Izabran je uzorak od 85 djevojčica prema već navedenim kriterijima uspješnosti u natjecateljskom sustavu (plasman, brzina trčanja na 60 m). U tom je uzorku izmjereno 15 djevojčica od 11 godina, 45 djevojčica od 12 godina i 25 djevojčica od 13 godina.

Tablica 20. Rezultati triju diskriminacijskih analiza između selekcioniranih uzoraka djevojčica od 11, 12 i 13 godina na temelju: morfoloških obilježja (M), bazičnih motoričkih sposobnosti (BM) i specifičnih motoričkih sposobnosti (SM)

	DF	$\lambda$	Rc	$w\lambda$	$\chi^2$	df	p
<b>M</b>	1	0.08	0.27	0.89	9.24	12	0.68
	2	0.04	0.20	0.96	3.26	5	0.66
<b>BM</b>	1	0.47	0.56	0.64	34.71	16	<b>0.00</b>
	2	0.06	0.24	0.94	4.64	7	0.70
<b>SM</b>	1	0.39	0.53	0.67	31.66	14	<b>0.00</b>
	2	0.08	0.27	0.93	5.91	6	0.43

Svojstvena vrijednost ( $\lambda$ ), kanonička korelacija (Rc), Wilksova Lambda ( $w\lambda$ ),  $\chi^2$  - test, broj stupnjeva slobode (df), proporcija pogreške (p) te broj diskriminacijskih funkcija (DF)

Dobivena je po jedna (tablica 20) značajna diskriminacijska funkcija u prostoru **bazičnih i specifičnih motoričkih sposobnosti**, dok u prostoru

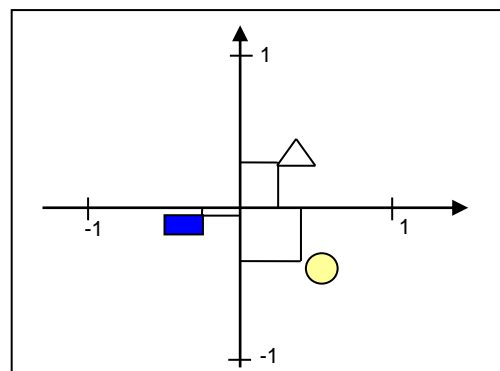


**morfoloških obilježja** nije dobivena niti jedna statistički značajna diskriminacijska funkcija, što se dalo zaključiti već u analizi osnovnih parametara varijabli. U tablicama 21 i 22 prikazani su rezultati kanoničke diskriminacijske analize i pozicije centroida selekcioniranih uzoraka djevojčica na morfološkim pokazateljima. Već je iz grafičkog prikaza vidljiva slaba udaljenost između centroida skupina i po jednoj i po drugoj funkciji.

Tablica 21. Vrijednosti i grafički prikaz pozicija centroida varijabli morfološkog prostora na diskriminacijskim funkcijama - selekcionirani uzorci djevojčica od 11, 12 i 13 godina

		DF 1	DF 2
11	●	0,40	-0,32
12	■	-0,25	-0,04
13	△	0,22	0,27

Prva značajna diskriminacijska funkcija (DF1) i druga diskriminacijska funkcija (DF2) morfoloških varijabli






Tablica 22. Rezultati diskriminacijske analize i osnovni parametri morfoloških testova na selekcioniranim uzorcima djevojčica zagrebačkih osnovnih škola

VARIJABLE	Struc. Func.	Stand. Coeff.	p	11 (n = 15)		12 (n = 45)		13 (n = 25)	
				MEAN	SD	MEAN	SD	MEAN	SD
ATV	0,41	1,15	0,41	155,01	5,39	154,56	7,53	157,32	5,89
ATT	0,17	-1,70	0,29	42,51	6,53	43,52	7,19	45,98	6,92
AON	0,46	1,41	0,16	21,57	1,94	21,34	1,87	22,25	2,72
AKNN	0,08	-0,10	0,96	9,60	3,59	10,04	3,18	10,85	3,73
ADN	0,43	0,34	0,81	87,90	4,25	87,23	5,50	89,05	4,46
ASIR	-0,06	-0,42	0,55	31,25	2,55	31,98	2,87	32,60	2,26

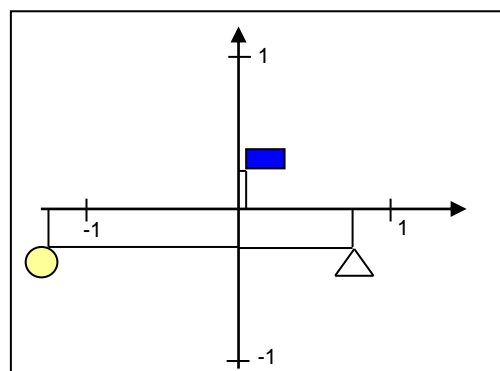
Struktura prve diskriminacijske funkcije (Struc. Func.), standardizirani diskriminacijski koeficijent varijable (Stand. Coeff.), pogreška procjene standardiziranog diskriminacijskog koeficijenta (p), aritmetička sredina (MEAN), standardna devijacija (SD), te dob (11, 12, 13) i broj (n) ispitanica

**Bazične motoričke sposobnosti** (tablica 20) djevojčica značajno razlikuje jedna diskriminacijska funkcija. Oko 31.4 % ukupnog varijabiliteta rezultata ( $R_c = 0.56$ ) u mjenom skupu može se pripisati razlikama selekcioniranih skupina.

Tablica 23. Vrijednosti i grafički prikaz pozicija centroida varijabli bazičnog motoričkog prostora na diskriminacijskim funkcijama - selekcionirani uzorci djevojčica od 11, 12 i 13 godina

	DF 1	DF 2
11 	-1.27	-0.25
12 	0.01	0.23
13 	0.75	-0.26

Prva značajna diskriminacijska funkcija (DF1) i druga diskriminacijska funkcija (DF2) bazičnih motoričkih varijabli



Vrijednosti i grafički prikaz pozicija centroida selekcioniranih skupina djevojčica na diskriminacijskim funkcijama bazičnog motoričkog prostora prikazane su u tablici 23. Iz rezultata je vidljivo kako su centriodi selekcioniranih 12- i 13-godišnjih djevojčica na pozitivnom polu prve diskriminacijske funkcije, dok je centroid selekcioniranog uzorka jedanaestogodišnjakinja na negativnom polu prve diskriminacijske funkcije. Ponovno se najveća razlika javlja između centroida selekcioniranih uzoraka djevojčica od 11 i 13 godina. Druga funkcija ne diskriminira dovoljno centroide triju skupina.

Za razliku od rezultata dobivenih na neselekcioniranim uzorcima djevojčica, selekcionirani uzorci djevojčica se statistički značajno razlikuju u

bazičnoj motorici unutar promatranog perioda života. U tablicama 23 (vrijednosti pozicije centroida) i 24 (Mahalanobisove udaljenosti) uočava se kako se najveće i statistički značajne promjene događaju očekivano između 11. i 13. godine ( $p = 0.00$ ) te između 11. i 12. godine ( $p = 0.03$ ). Razlike u bazičnim motoričkim sposobnostima djevojčica između 12. i 13. godine, iako nesumnjivo postoje, nisu se mogle dokazati.

Tablica 24. *Kvadrat Mahalanobisove udaljenosti ( $d^2$ ), veličina razlika (f-vrijednost) i razina značajnosti razlika ( $p$ ) između centroida selekcioniranih uzoraka djevojčica od 11, 12 i 13 godina u prostoru bazično motoričkih sposobnosti*

		11	12	13
11	$d^2$	0	1.93	4.23
	f-vrijednost: df=8.75	--	2.34	4.28
	$p$	--	<b>0.03</b>	<b>0.00</b>
12	$d^2$	1.93	0	0.82
	f-vrijednost: df=8.75	2.34	--	1.46
	$p$	<b>0.03</b>	--	0.19
13	$d^2$	4.23	0.82	0
	f-vrijednost: df=8.75	4.28	1.46	--
	$p$	<b>0.00</b>	0.19	--

U tablici 25 prikazane su korelacije varijabli s prvom diskriminacijskom funkcijom (Struc. Func.) te parcijalan doprinos svake varijable prvoj diskriminacijskoj funkciji (Stand. Coeff.). Uočljiv je značajan parcijalni doprinos samo varijable tapinga rukom (testa za procjenu frekvencije pokreta gornjih ekstremiteta). Ostale varijable bazičnog motoričkog prostora malo doprinose definiranju strukture diskriminacijske funkcije.

Tablica 25. Rezultati diskriminacijske analize i osnovni parametri testova bazičnih motoričkih sposobnosti na selekcioniranim uzorcima djevojčica zagrebačkih osnovnih škola

VARIJABLE	Struc. Func.	Stand. Coeff.	p	11 (n = 15)		12 (n = 45)		13 (n = 25)	
				MEAN	SD	MEAN	SD	MEAN	SD
MAGKUS <sup>5</sup>	-0.47	-0.43	0.11	12.51	0.68	12.29	0.65	11.90	0.61
MBFTAP	0.60	0.67	<b>0.01</b>	25.40	1.73	27.20	3.21	28.97	2.98
MFESDM	0.46	0.42	0.15	174.00	12.48	182.44	12.50	185.60	12.44
MFEBML	0.43	0.48	0.11	3.77	0.72	4.38	0.93	4.62	1.15
MFLPRK	0.28	-0.21	0.54	39.62	3.41	41.31	3.07	41.57	3.94
MREPOL5	-0.32	0.11	0.67	13.03	1.96	12.59	1.88	11.82	1.87
MSAVIS	0.21	0.47	0.06	33.73	16.11	42.65	24.12	42.95	20.68
FRCPRE	0.03	-0.34	0.19	40.67	6.16	39.33	6.15	41.08	6.62

Struktura prve diskriminacijske funkcije (Struc. Func.), standardizirani diskriminacijski koeficijent varijable (Stand. Coeff.), pogreška procjene standardiziranog diskriminacijskog koeficijenta (p), aritmetička sredina (MEAN), standardna devijacija (SD), te dob (11, 12, 13) i broj (n) ispitanica

I u prostoru **specifičnih motoričkih sposobnosti** (tablica 20) jedna diskriminacijska funkcija statistički značajno ( $p = 0.00$ ) razlikuje djevojčice od 11, 12 i 13 godina. Objašnjeno je oko 28.1 % ( $R_c = 0.53$ ) varijabiliteta razlika.

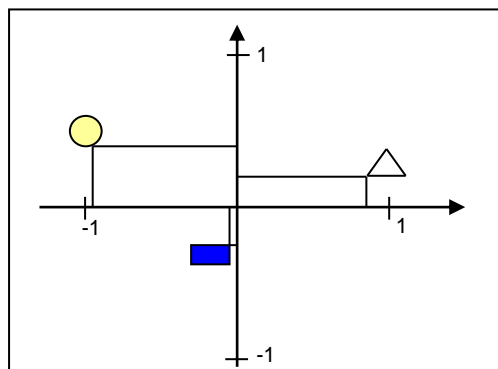
Vrijednosti centroida selekcioniranih uzoraka djevojčica od 11, 12 i 13 godina na diskriminacijskim funkcijama prikazane su u tablici 26. Na negativnom polu prve diskriminacijske funkcije nalaze se selekcionirani uzorci djevojčica od 11 i 12 godina, a na pozitivnom uzorak 13-godišnjakinja. Razlike između centroida grupa na drugoj diskriminacijskoj funkciji nisu značajne.

<sup>5</sup> Obrnuto skalirana varijabla

Tablica 26. Vrijednosti i grafički prikaz pozicija centroida varijabli specifičnog motoričkog prostora na diskriminacijskim funkcijama - selekcionirani uzorci djevojčica od 11, 12 i 13 godina

		DF 1	DF 2
11	●	-0.94	0.41
12	■	-0.15	-0.25
13	△	0.83	0.20

Prva značajna diskriminacijska funkcija (DF1) i druga diskriminacijska funkcija (DF2) specifično motoričkih varijabli



Tablica 27. Kvadrat Mahalanobisove udaljenosti ( $d^2$ ), veličina razlika ( $f$ -vrijednost) i razina značajnosti razlika ( $p$ ) između centroida selekcioniranih uzoraka djevojčica od 11, 12 i 13 godina u prostoru specifičnih motoričkih sposobnosti

		11	12	13
11	$d^2$	0	1.11	3.31
	$f$ -vrijednost: $df=7.76$	--	1.57	3.88
	$p$	--	0.16	<b>0.00</b>
12	$d^2$	1.11	0	1.20
	$f$ -vrijednost: $df=7.76$	1.57	--	2.47
	$p$	0.16	--	<b>0.02</b>
13	$d^2$	3.31	1.20	0
	$f$ -vrijednost: $df=7.76$	3.88	2.47	--
	$p$	<b>0.00</b>	<b>0.02</b>	--

Na osnovi rezultata kvadrata Mahalanobisove udaljenosti (tablica 27), uočena je veličina udaljenosti između centroida ispitivanih selekcioniranih

skupina djevojčica na prvoj diskriminacijskoj funkciji. Najveća je udaljenost između skupina djevojčica od 11 i 13 godina ( $p = 0.00$ ). Manja, ali još uvijek značajna, udaljenost je između uzoraka djevojčica od 12 i 13 godina. Statistički je neznčajna razlika između selekcioniranih uzoraka djevojčica od 11 i 12 godina.

Tablica 28. *Rezultati diskriminacijske analize i osnovni parametri testova specifičnih motoričkih sposobnosti dobiveni na selekcioniranim uzorcima djevojčica zagrebačkih osnovnih škola (11, 12 i 13 god.)*

VARIJABLE	Struc. Func.	Stand. Coeff.	p	11 (n = 19)		12 (n = 59)		13 (n = 26)	
				MEAN	SD	MEAN	SD	MEAN	SD
T20M <sup>5</sup>	-0.71	-0.57	0.06	3.88	0.11	3.82	0.15	3.71	0.13
SDN30M5	-0.52	0.30	0.50	19.77	1.80	18.96	2.03	18.04	1.57
SDN30MT5	-0.59	-0.71	0.17	9.25	1.97	8.47	0.82	8.04	0.60
SLN30M5	-0.62	-0.43	0.40	20.10	1.89	19.23	1.69	18.12	1.95
SLN30MT5	-0.55	0.19	0.14	9.47	1.99	8.50	0.68	8.27	0.86
SDZ	0.30	0.03	0.60	3.05	0.35	3.07	0.38	3.24	0.45
BMD2KG	0.54	0.30	0.40	5.67	0.86	6.00	0.90	6.53	0.99

*Struktura prve diskriminacijske funkcije (Struc. Func.), standardizirani diskriminacijski koeficijent varijable (Stand. Coeff.), pogreška procjene standardiziranog diskriminacijskog koeficijenta (p), aritmetička sredina (MEAN), standardna devijacija (SD), te dob (11, 12, 13) i broj (n) ispitanica*

Rezultati strukture prve diskriminacijske funkcije, standardizirani parcijalni koeficijenti i veličine pogreške zaključivanja o parcijalnim koeficijentima (tablica 28) pokazuju kako ni jedna varijabla posebno ne doprinosi razlikama uzoraka djevojčica od 11 do 13 godina.

Poznato je kako pubertet u djevojčica nastupa između 12. i 13. godine. U dobi između 11. i 12. godine ne dolazi do značajne diferencijacije specifičnih

<sup>5</sup> Obrnuto skalirana varijabla

motoričkih sposobnosti, najvjerojatnije zbog djelovanja puberteta. Selekcionirane skupine se ne ponašaju jednako kao neselekcionirane. Razlike između uzoraka djevojčica od 11 i 13 godina potvrđene su u obje analizirane skupine (selekcioniranoj i neselekcioniranoj), no kod neselekcioniranih uzoraka djevojčica veće su razlike između 11. i 12. godine, dok su u selekcioniranim uzorcima razlike veće između 12. i 13. godine. U testovima specifičnih motoričkih sposobnosti ispituju se razine sposobnosti, karakteristične za pojedinu sportsku disciplinu i samu vrstu sporta, a koje su određene jednadžbom specifikacije. Već iz analize osnovnih parametara vidljivo je kako su selekcionirani uzorci ispitanica homogeniji, te u prosjecima daleko ispred prosjeka rezultata neselekcioniranih djevojčica iste generacije. Na isti je način ranije upozoreno kako i selekcionirani uzorak djevojčica podjednako osjeća sve nedostatke života u urbanim sredinama, kao i problem postavki školskog sustava (vidi poglavlje 7.2.), ostaje nam pretpostavka da se radi o jačem genetskom potencijalu takve djece<sup>6</sup>.

Vratimo li se problemima početnog izbora i usmjeravanja u pojedini sport, iz pregleda rezultata analiziranih prostora (morfološkog, bazičnog motoričkog i specifičnog motoričkog) vidljivo je kako se djevojčice različitih dobnih skupina (11,12 i 13 godina) međusobno razlikuju u varijablama bazičnog motoričkog i specifično motoričkog prostora značajno se udaljavajući svojim centroidima prvenstveno između prve (11) i posljednje (13) analizirane skupine. U morfološkom prostoru nisu zabilježene značajne razlike.

Utvrđeno je da postoji razlika između ispitivanih uzoraka djevojčica (neselekcioniranih i selekcioniranih) po starosnoj dobi. Kako bi se otkrile sposobnosti i osobine koje su bitne za uspješan odabir onih djevojčica koje mogu biti dobre trkačice, morat će se utvrditi razlike između selekcioniranih i neselekcioniranih djevojčica u svakom godištu zasebno.

---

<sup>6</sup> Nadarena djeca nakon početka metodičkog i sistematskog rada brže usvajaju ponuđene sadržaje i naravno brže iskazuju svoje potencijalne mogućnosti.

## 7.5. Razlike između selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka djevojčica od 11 godina

Antropološke razlike između djevojčica sposobnih za bolje rezultate u sprintu i onih koje takve rezultate ne mogu postići, ključni je problem ovog istraživanja. Pretpostavka je da će upravo utvrđivanje tih razlika dati odgovor na pitanje što čini trkačicu.

Razlike između selekcioniranih i neselekcioniranih uzoraka provjerene su u svakom ispitanom godištu u svakom od tri antropološka prostora zasebno: u prostoru morfoloških obilježja (M), bazičnih motoričkih sposobnosti (BM) i specifičnih motoričkih sposobnosti (SM). Potom su provedene tri kanoničke diskriminacijske analize za svako godište posebno.

### Morfološka obilježja

Tablica 29. *Rezultati kanoničke diskriminacijske analize između selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka jedanaestogodišnjih djevojčica (11) u morfološkom prostoru*

11	DF	$\lambda$	Rc	$w\lambda$	$\chi^2$	df	p
M	1	1.18	0.74	0.46	22.64	6.00	<b>0.00</b>

*Svojstvena vrijednost ( $\lambda$ ), kanonička korelacija (Rc), Wilksova Lambda ( $w\lambda$ ),  $\chi^2$  - test, broj stupnjeva slobode (df), razina pogreške zaključivanja (p), oznaka za: diskriminacijsku funkciju (DF)*

Na temelju prikazanih rezultata kanoničke diskriminacijske analize u prostoru **morfoloških karakteristika** (tablica 29) utvrđeno je postojanje i značajnost razlike između selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka jedanaestogodišnjih djevojčica. Kriterij podjele bila je natjecateljska uspješnost u brzini trčanja na 60 m (rezultat sa III. razine natjecanja - do 9.8"). Dobivena je



statistički značajna diskriminacijska funkcija. Koeficijent kanoničke korelacije (0.74) govori o povezanosti između pripadnosti skupini i diskriminacijske funkcije. U mjerenom skupu se oko 55 % ukupnog varijabiliteta rezultata pripisuje razlikama u morfološkim obilježjima između analiziranih uzoraka jedanaestogodišnjih djevojčica.

Doprinos svake varijable formiranju rezultata na diskriminacijskoj funkciji prikazan je u tablici 30. Iz rezultata je vidljivo kako razlikovanju analiziranih uzoraka jedanaestogodišnjih djevojčica s pomoću diskriminacijske funkcije značajno doprinose mjera longitudinalne dimenzionalnosti skeleta, tjelesna visina (ATV), mjera volumena tijela, obujam nadlaktice (AON), mjera mase tijela, tjelesna težina (ATT) i mjera potkožnog masnog tkiva - kožni nabor na nadlaktici (AKNN).

Tablica 30. Rezultati diskriminacijske analize, osnovni parametri i položaj centroida selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka jedanaestogodišnjih djevojčica u morfološkom prostoru

	Struc. Func.	Stand. Coeff.	p	SELEKCIONIRANI UZORAK		NESELEKCIONIRANI UZORAK	
				11 (n =15)		11 (n = 19)	
				MEAN	SD	MEAN	SD
ATV	-0.56	-1.72	<b>0.00</b>	155.01	5.39	148.95	4.84
ATT	-0.14	1.72	<b>0.04</b>	42.51	6.53	40.27	8.42
AON	-0.11	-1.50	<b>0.02</b>	21.57	1.94	21.08	2.19
AKNN	0.17	0.75	<b>0.05</b>	9.60	3.59	11.12	4.62
ADN	-0.31	-0.11	0.73	87.90	4.25	85.31	3.63
ASIR	-0.15	0.38	0.24	31.25	2.55	30.48	2.40
<b>Centroids</b>				-1.19		0.94	

Struktura prve diskriminacijske funkcije (Struc. Func.), standardizirani diskriminacijski koeficijent varijable (Stand. Coeff.), pogreška procjene standardiziranog diskriminacijskog koeficijenta (p), centriodi grupa (Centroids), aritmetička sredina (MEAN), standardna devijacija (SD), dob (11) i broj (n) ispitanica

U tablici 30 prikazana je i struktura diskriminacijske funkcije i centriodi dvaju ispitivanih uzoraka djevojčica od 11 godina. Selekcionirani uzorak djevojčica je na negativnom polu, a neselekcionirani na pozitivnom. Ovdje treba obratiti pažnju na smjer diskriminacijske funkcije, te pratiti predznake vrijednosti centroida i predznake varijabli koje definiraju funkciju.

Diskriminacijsku funkciju, prema rezultatima koeficijenata strukture na diskriminacijskoj funkciji, najbolje definiraju mjere longitudinalne dimenzionalnosti skeleta koje svojim projekcijama govore u prilog uzorka selekcioniranih djevojčica. Ne treba zanemariti, premda se radi o nižoj projekciji, ni mjeru potkožnog masnog tkiva, koja je izrazitija u neselekcioniranom uzorku. Za potkožno masno tkivo dokazano je da predstavlja ometajući faktor za discipline sprinta (Wolanski, 1981; Šnajder, 1982; Zagorac, 1984). Dakle, djevojčice, pripadnice normalne populacije, u odnosu na natjecateljski uspješnije djevojčice, imaju veće količine potkožnog masnog tkiva, manju tjelesnu visinu i širinu ramena te, proporcionalno tome, niže prosječne vrijednosti duljine nogu i tjelesne težine.

Tablica 31. *Klasifikacijske matrice jedanaestogodišnjih djevojčica na temelju diskriminacijske funkcije u prostoru morfoloških obilježja*

		USPJEŠNOST	SELEKCIONIRANI	NESELEKCIONIRANI
		%	p= .44	p= .56
MORFOLOŠKA OBILJEŽJA	SELEKCIONIRANI	86.67	13	2
	NESELEKCIONIRANI	100	0	19
	UKUPNO	94.12	13	21

Rezultati klasificiranja entiteta selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka jedanaestogodišnjih djevojčica, učenica osnovnih škola grada Zagreba,

na temelju diskriminacijske funkcije prikazani su u tablici 31. Možemo zaključiti da je, s obzirom na uvjete provedbe ovog istraživanja, u prostoru morfoloških obilježja dobro klasificirano oko 94 % djevojčica. Za razliku od selekcioniranog uzorka 11-godišnjakinja, u kojem je prema morfološkim karakteristikama dobro klasificirano oko 87 % djevojčica, u neselekcioniranom uzorku su sve ispitanice bile dobro klasificirane.

### **Bazične motoričke sposobnosti**

Tablica 32. *Rezultati kanoničke diskriminacijske analize između selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka jedanaestogodišnjih djevojčica (11) u prostoru bazičnih motoričkih sposobnosti*

11	DF	$\lambda$	Rc	$w\lambda$	$\chi^2$	df	p
<b>BM</b>	1	1.05	0.72	0.49	20.09	8.00	<b>0.01</b>

*Svojevredna vrijednost ( $\lambda$ ), kanonička korelacija (Rc), Wilksova Lambda ( $w\lambda$ ),  $\chi^2$  - test, broj stupnjeva slobode (df), proporcija pogreške (p), oznaka za: diskriminacijsku funkciju (DF)*

Kanoničkom diskriminacijskom analizom (tablica 32) utvrđene su razlike u prostoru **bazičnih motoričkih sposobnosti** između selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka djevojčica od 11 godina. Inspekcijom tablice 32 može se zaključiti da dobivena diskriminacijska funkcija bazičnih motoričkih sposobnosti statistički značajno ( $p=0.01$ ) razlikuje dvije grupe jedanaestogodišnjakinja. Pokazatelj povezanosti između pripadnosti skupini i rezultata na diskriminacijskoj funkciji, procijenjen kanoničkom korelacijom, iznosi 0.72, što znači da se oko 52 % ukupnog varijabiliteta rezultata u mjerenom skupu može pripisati promatranim razlikama između skupina definiranih rezultatom utrke na 60 m. Koje to varijable doprinose razlikovanju ispitivanih grupa putem diskriminacijske funkcije vidljivo je iz rezultata standardiziranih diskriminacijskih koeficijenata varijabli i testa značajnosti tih

koeficijenta (tablica 32). Mjera repetitivne snage - pretklon trupa (FRCPRE), je varijabla koja je najviše doprinijela razlici analiziranih uzoraka.

U tablici 33 prikazane su vrijednosti centroida uzoraka djevojčica od 11 godina. Analiza vrijednosti centroida grupa otkriva na negativnom polu neselekcioniirani uzorak djevojčica, a na pozitivnom selekcioniirani uzorak djevojčica.

Tablica 33. Rezultati diskriminacijske analize, osnovni parametri i položaj centroida selekcioniiranog i neselekcioniiranog uzorka jedanaestogodišnjih djevojčica u prostoru bazičnih motoričkih sposobnosti

	Struc. Func.	Stand. Coeff.	p	SELEKCIONIRANI UZORAK		NESELEKCIONIRANI UZORAK	
				11 (n =15)		11 (n = 19)	
				MEAN	SD	MEAN	SD
MAGKUS <sup>5</sup>	-0.32	0.22	0.54	12.51	0.68	13.03	0.90
MBFTAP	0.09	0.00	1.00	25.40	1.73	25.11	1.39
MFESDM	0.65	0.43	0.21	174.00	12.48	157.02	13.32
MFEBML	0.32	0.52	0.09	3.77	0.72	3.28	0.80
MFLPRK	-0.02	-0.47	0.17	39.62	3.41	39.74	2.39
MREPOL5	-0.37	-0.44	0.19	13.03	1.96	14.98	3.06
MSAVIS	0.37	0.30	0.36	33.73	16.11	23.75	10.67
FRCPRE	0.54	0.62	<b>0.05</b>	40.67	6.16	35.16	4.17
<b>Centroids</b>				1.12		-0.88	

Struktura prve diskriminacijske funkcije (Struc. Func.), standardizirani diskriminacijski koeficijent varijable (Stand. Coeff.), pogreška procjene standardiziranog diskriminacijskog koeficijenta (p), centroidi grupa (Centroids), aritmetička sredina (MEAN), standardna devijacija (SD), dob (11) i broj (n) ispitanica

Strukturu diskriminacijske funkcije najbolje definiraju pokazatelji eksplozivne (MFESDM) i repetitivne (FRCPRE) snage i to u prilog

<sup>5</sup> Obrnuto skalirana varijabla

selekcioniranog uzorka djevojčica. Iako hrvatski autori dosadašnjih istraživanja prostora bazičnih motoričkih sposobnosti (Metikoš i dr., 1975 i 1982) ne govore o topološkoj podjeli eksplozivne snage, uočljivo je da među mjerama eksplozivne snage test skok u dalj iz mjesta (MFESDM) više doprinosi izmjerenim razlikama od testa bacanje medicine iz ležanja (MFEBML). Ne treba zanemariti ni niže projekcije testova za procjenu statičke snage, koordinacije i agilnosti. Testovi: taping rukom (MBFTAP), mjera brzine naizmjeničnih pokreta, i pretklon na klupici (MFLPRK), mjera fleksibilnosti, praktički ne doprinose strukturi diskriminacijske funkcije, iz čega bi se moglo zaključiti da te bazične motoričke sposobnosti ne doprinose razlikovanju grupa. Parcijalizacijom utjecaja varijabli na diskriminacijsku funkciju, vrijednosti veličine pogreške o vrijednostima parcijalnih koeficijenata diskriminacije ukazuju na značajno razlikovanje uzoraka preko samo jedne varijable: pretklon trupa (FRCPRE), mjere repetitivne snage.

Tablica 34. *Klasifikacijske matrice jedanaestogodišnjih djevojčica na temelju diskriminacijske funkcije u prostoru bazičnih motoričkih sposobnosti*

		USPJEŠNOST %	SELEKCIONIRANI p= .44	NESELEKCIONIRANI p= .56
BAZIČNE MOTORIČKE SPOSOBNOSTI	SELEKCIONIRANI	80	12	3
	NESELEKCIONIRANI	84.21	3	16
	UKUPNO	82.35	15	19

I u prostoru bazičnih motoričkih sposobnosti je učinjena klasifikacija uzoraka jedanaestogodišnjih djevojčica na temelju rezultata diskriminacijske funkcije (tablici 34). Dobro je klasificirano oko 82 % djevojčica: od toga u selekcioniranom uzorku djevojčica 80 %, a u neselekcioniranom uzorku djevojčica oko 84 %.

## Specifične motoričke sposobnosti

Tablica 35. Rezultati kanoničke diskriminacijske analize između selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka jedanaestogodišnjih djevojčica (11) u prostoru specifične motorike

11	DF	$\lambda$	Rc	$w\lambda$	$\chi^2$	df	p
SM	1	2.54	0.85	0.28	36.02	7.00	0.00

Svojstvena vrijednost ( $\lambda$ ), kanonička korelacija (Rc), Wilksova Lambda ( $w\lambda$ ),  $\chi^2$  - test, broj stupnjeva slobode (df), proporcija pogreške (p), oznaka za: diskriminacijsku funkciju (DF)

Značajnost razlika u prostoru **specifičnih motoričkih sposobnosti** između selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka jedanaestogodišnjih djevojčica ispitana je kanoničkom diskriminacijskom analizom. Rezultati su prikazani u tablici 35. Diskriminacijska funkcija statistički značajno razlikuje dvije grupe jedanaestogodišnjih djevojčica. Mjeru povezanosti između pripadnosti skupini i rezultata na diskriminacijskoj funkciji pokazuje kanonička korelacija (0.85). 72 % ukupnog varijabiliteta rezultata pripisuju se razlikama između skupina, podijeljenih s obzirom na rezultat i natjecateljsku uspješnost u utrci na 60 m.

U tablici 36 prikazana je struktura prve diskriminacijske funkcije, kao i vrijednosti centroida uzoraka djevojčica od 11 godina. Na negativnom polu se je smjestio neselekcionirani uzorak djevojčica, a na pozitivnom selekcionirani uzorak djevojčica. Projekcije varijabli na strukturu diskriminacijske funkcije govore u prilog djevojčica selekcioniranog uzorka i to posebno u trčanju na 20 m (T20M), broj skokova na lijevoj (SDN30M) i desnoj (SLN30M) nozi na 30 m te u skoku udalj sa zaletom (SDZ). Interesantno je da testovi u kojima je mjereno vrijeme izvedenih skokova na lijevoj (SLN30MT) i desnoj (SDN30MT) nozi imaju niže projekcije na diskriminacijsku funkciju. Ukloni li se supresorsko djelovanje

te parcijaliziraju li se utjecaji ostalih varijabli, otkriva se značajno djelovanje jedne jedine varijable: trčanje na 20 m. Dakle, nameće se zaključak kako je samo ta varijabla najbolji reprezentant razlika između onih djevojčica koje su natjecateljski uspješne od onih koje to nisu. No, postavlja se pitanje iz kojih se razloga razlike, iako su registrirane i očite, nisu u ostalim testovima specifične motorike (broj i vrijeme izvedenih skokova na lijevoj i desnoj nozi, skok u dalj iz zaleta i bacanje medicinke u dalj) pokazale značajnima. Odgovor na to zbog čega te razlike nisu statistički značajne možda leži u činjenici da je dobar dio varijance testa trčanja na 60m objašnjeno trčanjem na 20m.

Tablica 36. Rezultati diskriminacijske analize, osnovni parametri i položaj centroida selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka jedanaestogodišnjih djevojčica u prostoru specifičnih motoričkih sposobnosti

	Struc. Func.	Stand. Coeff.	p	SELEKCIONIRANI UZORAK		NESELEKCIONIRANI UZORAK	
				11 (n =15)		11 (n = 19)	
				MEAN	SD	MEAN	SD
<b>T20M<sup>5</sup></b>	-0.69	-0.67	<b>0.01</b>	3.88	0.11	4.23	0.19
<b>SDN30M5</b>	-0.54	-0.10	0.82	19.77	1.80	24.00	2.94
<b>SDN30MT5</b>	-0.25	-0.67	0.28	9.25	1.97	10.38	0.93
<b>SLN30M5</b>	-0.65	-0.52	0.29	20.10	1.89	24.58	2.46
<b>SLN30MT5</b>	-0.25	0.39	0.52	9.47	1.99	10.62	0.85
<b>SDZ</b>	0.49	0.15	0.57	3.05	0.35	2.52	0.35
<b>BMD2KG</b>	0.29	0.04	0.87	5.67	0.86	5.02	0.56
<b>Centroids</b>				1.74		-1.37	

Struktura prve diskriminacijske funkcije (Struc. Func.), standardizirani diskriminacijski koeficijent varijable (Stand. Coeff.), pogreška procjene standardiziranog diskriminacijskog koeficijenta (p), centroidi grupa (Centroids), aritmetička sredina (MEAN), standardna devijacija (SD), dob (11) i broj (n) ispitanica

<sup>5</sup> Obrnuto skalirana varijabla

Tablica 37. Klasifikacijske matrice jedanaestogodišnjih djevojčica na temelju diskriminacijske funkcije u prostoru specifičnih motoričkih sposobnosti.

		USPJEŠNOST	SELEKCIONIRANI	NESELEKCIONIRANI
		%	p= .44	p= .56
SPECIFIČNE MOTORIČKE SPOSOBNOSTI	SELEKCIONIRANI	100	15	0
	NESELEKCIONIRANI	89.47	2	17
	UKUPNO	94.12	17	17

Prema pokazateljima specifičnih motoričkih sposobnosti, na temelju diskriminacijske funkcije, rezultati klasifikacijske matrice (tablica 33) jedanaestogodišnjih djevojčica pokazuju da je dobro klasificirano oko 94% djevojčica. U selekcioniranom uzorku sve su djevojčice dobro klasificirane, dok ih je oko 89 % dobro klasificirano u neselekcioniranom uzorku.

Na osnovi rezultata ovog istraživanja moglo bi se reći kako su za sprinterska trčanja najvažnija eksplozivna i repetitivna snaga, bez obzira mjere li se bazičnim ili specifično motoričkim testovima, što odgovara rezultatima dosadašnjih istraživanja (Zagorac, 1984; Šnajder, 1990).

I kroz rezultate matrica klasifikacija vidljivo je da se pri odabiru potencijalnih trkačica u sprintu možemo osloniti na pokazatelje specifičnih motoričkih sposobnosti i građe tijela, ako se klasifikacija izvodi preko linearne kombinacije varijabli.



## 7.6. Razlike između selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka djevojčica od 12 godina

U uzorku dvanaestogodišnjih djevojčica kanoničkom su diskriminacijskom analizom<sup>7</sup> utvrđene antropološke razlike između selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka djevojčica, podijeljenih s obzirom na uspješnost u brzini trčanja na 60 m. Provedene su tri analize za svaki od analiziranih prostora zasebno.

Tablica 38. Rezultati kanoničke diskriminacijske analize između selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka dvanaestogodišnjih djevojčica (12) u morfološkom prostoru

12	DF	$\lambda$	Rc	$w\lambda$	$\chi^2$	df	p
M	1	0.21	0.42	0.83	18.98	6.00	<b>0.00</b>

Svojstvena vrijednost ( $\lambda$ ), kanonička korelacija (Rc), Wilksova Lambda ( $w\lambda$ ),  $\chi^2$  - test, broj stupnjeva slobode (df), proporcija pogreške (p), oznaka za diskriminacijsku funkciju (DF)

U tablici 38 prikazani su rezultati kanoničke diskriminacijske analize u prostoru **morfoloških obilježja**. Dobivena je statistički značajna diskriminacijska funkcija. Povezanost između pripadnosti pojedinoj selekcijskoj skupini i rezultata diskriminacijske funkcije iznosi 0.42, što znači da je 18 % ukupnog varijabiliteta objašnjeno razlikama u morfološkim obilježjima između selekcioniranih i neselekcioniranih dvanaestogodišnjih djevojčica.

<sup>7</sup> Diskriminacija dviju grupa od 1936. godine poistovjećuje se sa Fisherovom linearnom diskriminacijskom analizom

Tablica 39. Rezultati diskriminacijske analize, osnovni parametri i položaj centroida selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka dvanaestogodišnjih djevojčica u morfološkom prostoru

	Struc. Func.	Stand. Coeff.	p	SELEKCIONIRANI UZORAK		NESELEKCIONIRANI UZORAK	
				12 (n = 45)		12 (n = 59)	
				MEAN	SD	MEAN	SD
ATV	0.28	-0.37	0.45	154.56	7.53	152.79	6.43
ATT	0.26	1.51	<b>0.02</b>	43.52	7.19	41.75	7.57
AON	-0.07	-0.55	0.21	21.34	1.87	21.49	2.65
AKNN	-0.63	-1.01	<b>0.00</b>	10.04	3.18	12.34	4.48
ADN	0.05	-0.23	0.51	87.23	5.50	86.96	5.20
ASIR	0.32	0.15	0.67	31.98	2.87	31.21	2.42
<b>Centroids</b>				0.52		-0.40	

Struktura prve diskriminacijske funkcije (Struc. Func.), standardizirani diskriminacijski koeficijent varijable (Stand. Coeff.), pogreška procjene standardiziranog diskriminacijskog koeficijenta (p), centroidi grupa (Centroids), aritmetička sredina (MEAN), standardna devijacija (SD), dob (12) i broj (n) ispitanica

Na temelju prikazanih rezultata testa značajnosti parcijalnih koeficijenata diskriminacije i koeficijenata korelacije s diskriminacijskom funkcijom (tablica 39) utvrđeno je da su kožni nabor nadlaktice (AKNN) i tjelesna težina (ATT), mjere potkožnog masnog tkiva i mase tijela, varijable koje najviše i značajno doprinose diskriminaciji grupa, i to težina svojim pozitivnim, a masno tkivo svojim negativnim doprinosom.

Struktura diskriminacijske funkcije i centroidi selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka dvanaestogodišnjih djevojčica na diskriminacijskoj funkciji, prikazani su u tablici 40. Na negativnom polu je pozicija neselekcioniranog uzorka djevojčica, a na pozitivnom selekcioniranog.

Iz priloženih podataka je vidljiva osnovna razlika među ovim dvjema skupinama entiteta. Natjecateljski uspješnije djevojčice značajno su teže, ali sa značajno manjom količinom potkožnog masnog tkiva. Njihova veća težina ide

na račun mišićne mase koja im i omogućava bolje rezultate. Druga, manje uspješna skupina, nasuprot tome, ima veću masu balastnog masnog tkiva, koja djeluje kao ometajući faktor pri trčanju. Iz tablice 39 se vide i veća prosječna visina i dulje noge uspješnijih natjecateljki. Ove vrijednosti, međutim, nisu statistički značajne, pa se mogu promatrati kao naznaka moguće građe koju treba naknadno detaljnije ispitati.

Tablica 40. *Klasifikacijske matrice dvanaestogodišnjih djevojčica na temelju diskriminacijske funkcije u prostoru morfoloških obilježja*

		USPJEŠNOST %	SELEKCIONIRANE p= .43	NESELEKCIONIRANE p= .57
MORFOLOŠKA OBILJEŽJA	SELEKCIONIRANE	60	27	18
	NESELEKCIONIRANE	77.97	13	46
	UKUPNO	70.19	40	64

Na temelju rezultata diskriminacijske funkcije učinjena je klasifikacija dviju skupina dvanaestogodišnjih djevojčica. U tablici 40 prikazani su rezultati koji pokazuju da je dobro klasificirano oko 70 % djevojčica mjerenih morfološkim pokazateljima građe tijela. Uspješnija je klasifikacija u neselekcioniranom (78 %) uzorku, nego u selekcioniranom uzorku (60 %). Masno tkivo u ovoj životnoj dobi izraziti je pokazatelj i prediktor loših motoričkih dostignuća.

## **Bazične motoričke sposobnosti**

Tablica 41. *Rezultati kanoničke diskriminacijske analize selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka dvanaestogodišnjih djevojčica (12) u prostoru bazičnih motoričkih sposobnosti (BM)*

12	DF	$\lambda$	Rc	w $\lambda$	$\chi^2$	df	p
<b>BM</b>	1	0.54	0.59	0.65	42.22	8.00	<b>0.00</b>

*Svojstvena vrijednost ( $\lambda$ ), kanonička korelacija (Rc), Wilksova Lambda (w $\lambda$ ),  $\chi^2$  - test, broj stupnjeva slobode (df), proporcija pogreške (p), oznaka za diskriminacijsku funkciju (DF)*

Na temelju obrade 8 testova **bazičnih motoričkih sposobnosti** kanoničkom diskriminacijskom analizom (tablica 41) utvrđena je razlika između selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka dvanaestogodišnjih djevojčica, podijeljenih s obzirom na natjecateljsku uspješnost u brzini trčanja na 60 m. Dobivena je statistički značajna diskriminacijska funkcija ( $p=0.00$ ) kojom su potvrđene razlike između selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka dvanaestogodišnjih djevojčica. Koeficijent kanoničke korelacije iznosi 0.59. Oko 35 % ukupnog varijabiliteta rezultata može se pripisati razlikama između analiziranih skupina.

U tablici 42 prikazani su: rezultati ortogonalnih projekcija (korelacija) varijabli s diskriminacijskom funkcijom (Struc. Func.) koji govore o stupnju povezanosti pojedinih varijabli s diskriminacijskom funkcijom, zatim standardizirani diskriminacijski koeficijenti (Stand. Coeff.) koji daju informaciju o relativnoj važnosti svake varijable pri formiranju rezultata na diskriminacijskoj funkciji, test za pogrešku procjene parcijalnih diskriminacijskih koeficijenata (p) koji govore o veličini pogreške koja se čini prihvaćanjem hipoteze da je doprinos svake varijable diskriminacijskoj moći značajan, zatim osnovni parametri selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka dvanaestogodišnjih djevojčica i pozicije centroida uzoraka na diskriminacijskoj funkciji.

Tablica 42. Rezultati diskriminacijske analize, osnovni parametri i položaj centroida selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka dvanaestogodišnjih djevojčica u prostoru bazičnih motoričkih sposobnosti

	Struc. Func.	Stand. Coeff.	p	SELEKCIONIRANI UZORAK		NESELEKCIONIRANI UZORAK	
				12 (n = 45)		12 (n = 59)	
				MEAN	SD	MEAN	SD
<b>MAGKUS<sup>5</sup></b>	0.47	0.10	0.63	12.29	0.65	12.78	0.75
<b>MBFTAP</b>	-0.12	0.05	0.80	27.20	3.21	26.64	2.98
<b>MFESDM</b>	-0.86	-0.76	<b>0.00</b>	182.44	12.50	163.02	17.15
<b>MFEBML</b>	-0.53	-0.47	<b>0.02</b>	4.38	0.93	3.57	1.12
<b>MFLPRK</b>	-0.17	0.22	0.25	41.31	3.07	40.44	3.90
<b>MREPOL5</b>	0.43	-0.05	0.80	12.59	1.88	14.30	3.22
<b>MSAVIS</b>	-0.34	-0.33	0.09	42.65	24.12	31.25	21.91
<b>FRCPRE</b>	0.00	0.24	0.19	39.33	6.15	39.34	6.37
<b>Centroids</b>				-0.83		0.63	

Struktura prve diskriminacijske funkcije (Struc. Func.), standardizirani diskriminacijski koeficijent varijable (Stand. Coeff.), pogreška procjene standardiziranog diskriminacijskog koeficijenta (p), centroidi grupa (Centroids), aritmetička sredina (MEAN), standardna devijacija (SD), dob (12) i broj (n) ispitanica

Vrijednosti centroida ispitivanih uzoraka dvanaestogodišnjih djevojčica prikazani su u tablici 42. Na negativnom polu diskriminacijske funkcije je centroid selekcioniranog uzorka djevojčica, a na pozitivnom centroid neselekcioniranog uzorka.

Prostor bazičnih motoričkih sposobnosti, opisan veličinom standardiziranih diskriminacijskih koeficijenata i proporcijom pogreške u donošenju zaključaka o veličini parcijalnih koeficijenata diskriminacije (tablica 42), najbolje i statistički značajno definiraju mjere eksplozivne snage, skok u dalj iz mjesta (MFESDM) i bacanje medicine iz ležanja (MFEBML), koje svojim visokim projekcijama govore u prilog uzorka selekcioniranih djevojčica.

<sup>5</sup> Obrnuto skalirana varijabla

Strukturu diskriminacijske funkcije (tablica 42) bazičnih motoričkih sposobnosti najvišom projekcijom definira varijabla skok u dalj iz mjesta (MFESDM), mjera eksplozivne snage. Nižim projekcijama vrijednosti testova na strukturu diskriminacijske funkcije utječu bacanje medicinke iz ležanja (MFEBML), mjera eksplozivne snage, koraci u stranu (MAGKUS), mjera agilnosti, poligon natraške (MREPOL), mjera koordinacije i izdržaj u visu (MSAVIS), mjera statičke snage. Ostale varijable malo utječu na diskriminacijsku funkciju.

Dakle, iz analize bazičnog motoričkog prostora uočeno je da su brze i natjecateljski uspješne dvanaestogodišnje djevojčice značajno bolje u mjerama eksplozivne snage od neselekcioniranih djevojčica. Vidljive su i logički bolje prosječne vrijednosti većine analiziranih varijabli. Zanimljivo je ukazati na test pretklon trupa. U uzorku jedanaestogodišnjakinja ta je varijabla bila jedini značajan diskriminator u prostoru bazične motorike; u dvanaestogodišnjakinja, pak, taj test je podjednakih prosječnih vrijednosti u oba analizirana uzorka.

Tablica 43. *Klasifikacijske matrice dvanaestogodišnjih djevojčica na temelju diskriminacijske funkcije u prostoru bazičnih motoričkih sposobnosti*

		USPJEŠNOST	SELEKCIONIRANE	NESELEKCIONIRANE
		%	p= .43	p= .57
BAZIČNE MOTORIČKE SPOSOBNOSTI	SELEKCIONIRANE	75.56	34	11
	NESELEKCIONIRANE	76.27	14	45
	UKUPNO	75.96	48	56

Koliko dobro možemo klasificirati selekcionirane i neselekcionirane dvanaestogodišnje djevojčice na temelju rezultata diskriminacijske funkcije prikazano je u tablici 43. U prostoru bazičnih motoričkih sposobnosti na

uzorcima dvanaestogodišnjih djevojčica dobro je klasificirano oko 76 % ispitanica s obzirom na pripadnost pojedinoj selekcijskoj skupini. Oba su uzorka jednako dobro klasificirana.

### **Specifične motoričke sposobnosti**

Tablica 44. *Rezultati kanoničke diskriminacijske analize u prostoru specifičnih motoričkih sposobnosti između selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka dvanaestogodišnjih djevojčica (12)*

12	DF	$\lambda$	Rc	$w\lambda$	$\chi^2$	df	p
SM	1	0.82	0.67	0.55	58.78	7.00	0.00

*Svojstvena vrijednost ( $\lambda$ ), kanonička korelacija (Rc), Wilksova Lambda ( $w\lambda$ ),  $\chi^2$  - test, broj stupnjeva slobode (df), proporcija pogreške (p), oznaka za: diskriminacijsku funkciju (DF)*

Na temelju rezultata dobivenih (tablica 44), kanoničkom diskriminacijskom analizom utvrđena je razlika u prostoru **specifičnih motoričkih sposobnosti** između uzoraka selekcioniranih i neselekcioniranih djevojčica od 12 godina. Pregledom tablice 44, a na temelju 7 testova kojima se procjenjuju specifične motoričke sposobnosti, može se zaključiti da dobivena diskriminacijska funkcija statistički značajno ( $p=0.00$ ) razlikuje dvije grupe dvanaestogodišnjih djevojčica. Koeficijent kanoničke korelacije iznosi 0.67. Razlikama između selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka djevojčica pripisuje se oko 45 % ukupnog varijabiliteta rezultata.

U tablici 45 prikazani su rezultati kanoničke diskriminacijske analize. Visokim projekcijama gotovo svih varijabli specifičnih motoričkih sposobnosti definirana je struktura diskriminacijske funkcije. Najmanji doprinos u definiranju strukture diskriminacijske funkcije ima varijabla bacanje medicine u dalj (BMD2KG, 0.31).

Preko vrijednosti standardiziranih koeficijenata diskriminacije vidljiv je utjecaj varijabli na značajnost diskriminacijske funkcije. Varijable s najvećim doprinosom jesu one u kojima se mjeri vrijeme izvedenih zadataka specifične motorike, i to brzina izvedenih skokova na lijevoj nozi (SLN30MT) ( $p=0.00$ ), trčanje na 20 m (T20M) ( $p=0.00$ ) i brzina izvedenih skokova na desnoj nozi (SDN30MT) ( $p=0.05$ ). Sve su to mjere kako brzine tako i eksplozivne i repetitivne snage. Sve projekcije analiziranih testova govore u prilog selekcioniranih djevojčica.

Tablica 45. Rezultati diskriminacijske analize, osnovni parametri i položaj centroida selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka dvanaestogodišnjih djevojčica u prostoru specifičnih motoričkih sposobnosti

	Struc. Func.	Stand. Coeff.	p	SELEKCIONIRANI UZORAK		NESELEKCIONIRANI UZORAK	
				12 (n = 45)		12 (n = 59)	
				MEAN	SD	MEAN	SD
T20M <sup>5</sup>	-0.76	-0.58	<b>0.00</b>	3.82	0.15	4.10	0.24
SDN30M5	-0.62	-0.39	0.15	18.96	2.03	21.99	3.15
SDN30MT5	-0.54	0.54	<b>0.05</b>	8.47	0.82	10.10	2.07
SLN30M5	-0.62	0.51	0.09	19.23	1.69	22.09	3.04
SLN30MT5	-0.79	-1.06	<b>0.00</b>	8.50	0.68	10.01	1.27
SDZ	0.58	0.14	0.44	3.07	0.38	2.62	0.45
BMD2KG	0.31	0.04	0.81	6.00	0.90	5.47	0.96
<b>Centroids</b>				1.02		-0.78	

Struktura prve diskriminacijske funkcije (Struc. Func.), standardizirani diskriminacijski koeficijent varijable (Stand. Coeff.), pogreška procjene standardiziranog diskriminacijskog koeficijenta (p), centroidi grupa (Centroids), aritmetička sredina (MEAN), standardna devijacija (SD), dob (12) i broj (n) ispitanica

<sup>5</sup> Obrnuto skalirana varijabla



U tablici 46 prikazani su rezultati centroida grupa dvanaestogodišnjih djevojčica na diskriminacijskoj funkciji. Neselekcioniirani uzorak djevojčica se smjestio na negativnom polu, a selekcioniirani uzorak djevojčica na pozitivnom polu.

Tablica 46. *Klasifikacijske matrice dvanaestogodišnjih djevojčica na temelju diskriminacijske funkcije u prostoru specifičnih motoričkih sposobnosti.*

		USPJEŠNOST	SELEKCIONIRANE	NESELEKCIONIRANE
		%	p= .43	p= .57
SPECIFIČNE MOTORIČKE SPOSOBNOSTI	SELEKCIONIRANE	84.44	38	7
	NESELEKCIONIRANE	84.75	9	50
	UKUPNO	84.62	47	57

Rezultati klasificiranja selekcioniiranih i neselekcioniiranih dvanaestogodišnjih djevojčica na temelju diskriminacijske funkcije pokazuju da se u prostoru specifičnih motoričkih sposobnosti dobro klasificiralo oko 84 %. Podjednako su uspješne klasifikacije u oba uzorka dvanaestogodišnjih djevojčica.

Usporede li se rezultati dvanaestogodišnjih djevojčica, s rezultatima jedanaestogodišnjih djevojčica, sve više dolaze do izražaja sve veće razlike između selekcioniiranih i neselekcioniiranih djevojčica u bazičnom i specifičnom motoričkom prostoru, dok se prema rezultatima morfološkog prostora djevojčice razlikuju značajno jedino u varijablama tjelesne težine (ATT) i kožnog nabora (AKNN). U ostalim varijablama morfološkog prostora razlike su između uzoraka dvanaestogodišnjih djevojčica, a u odnosu na jedanaestogodišnjakinje, sve manje. Utvrđene razlike se i u bazičnom i u specifičnom motoričkom prostoru povećavaju između selekcioniiranog i neselekcioniiranog uzorka dvanaestogodišnjakinja prema jedanaestogodišnjakinjama.

## 7.7. Razlike između selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka djevojčica od 13 godina

Kako bi se utvrdile razlike između selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka trinaestogodišnjih djevojčica, podijeljenih s obzirom na natjecateljsku uspješnost u trčanju na 60 metara, provedena je u svakom od analiziranih prostora varijabli kanonička diskriminacijska analiza.

### Morfološka obilježja

Tablica 47. Rezultati kanoničke diskriminacijske analize između selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka trinaestogodišnjih djevojčica u prostoru morfoloških obilježja

13	DF	$\lambda$	Rc	w $\lambda$	$\chi^2$	df	p
M	1	0.08	0.27	0.93	3.37	6.00	0.76

Svojevredna vrijednost ( $\lambda$ ), kanonička korelacija (Rc), Wilksova Lambda (w $\lambda$ ),  $\chi^2$  - test, broj stupnjeva slobode (df), proporcija pogreške (p), oznaka za: diskriminacijsku funkciju (DF)

Rezultati kanoničke diskriminacijske analize (tablica 47) pokazuju da dobivena diskriminacijska funkcija ne razlikuje statistički značajno uzorak selekcioniranih i neselekcioniranih djevojčica u **morfološkim obilježjima**, za razliku od uzoraka 11- i 12-godišnjih djevojčica. Trinaestogodišnje djevojčice pokazuju, iako statistički neznajne (tablica 48), niže vrijednosti (logički bolje) prosječnih rezultata selekcioniranog uzorka u testovima kožni nabor na nadlaktici (AKNN) i tjelesna težina (ATT). U svim ostalim vrijednostima oba su uzorka djevojčica slična. Stoga bi se moglo zaključiti kako se za selekciju djevojčica od 13 godina valja oslanjati na one pokazatelje koji ukazuju na

skladniju građu (omjer tjelesne visine i tjelesne mase, manja količina masnog tkiva), snažniju muskulaturu i bolje proporcije potencijalnih sprinterki.

Tablica 48. Rezultati diskriminacijske analize, osnovni parametri i položaj centroida selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka trinaestogodišnjih djevojčica u morfološkom prostoru

	Struc. Func.	Stand. Coeff.	p	SELEKCIONIRANI UZORAK		NESELEKCIONIRANI UZORAK	
				13 (n = 25)		13 (n = 26)	
				MEAN	SD	MEAN	SD
ATV	0.02	0.44	0.73	157.32	5.89	157.25	6.69
ATT	-0.25	-1.97	0.20	45.98	6.92	47.02	8.56
AON	0.09	1.25	0.22	22.25	2.72	22.12	2.29
AKNN	-0.42	-0.72	0.35	10.85	3.73	11.73	3.95
ADN	0.05	0.74	0.45	89.05	4.46	88.90	5.25
ASIR	0.08	0.61	0.45	32.60	2.26	32.50	2.50
<b>Centroids</b>				0.28		-0.27	

Struktura prve diskriminacijske funkcije (Struc. Func.), standardizirani diskriminacijski koeficijent varijable (Stand. Coeff.), pogreška procjene standardiziranog diskriminacijskog koeficijenta (p), centroidi grupa (Centroids), aritmetička sredina (MEAN), standardna devijacija (SD), dob (13) i broj (n) ispitanica

## Bazične motoričke sposobnosti

Tablica 49. Rezultati kanoničke diskriminacijske analize između selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka trinaestogodišnjih djevojčica (13) u prostoru bazičnih motoričkih sposobnosti

13	DF	$\lambda$	Rc	w $\lambda$	$\chi^2$	df	p
BM	1	1.04	0.71	0.49	32.01	8.00	0.00

Svojstvena vrijednost ( $\lambda$ ), kanonička korelacija (Rc), Wilksova Lambda (w $\lambda$ ),  $\chi^2$  - test, broj stupnjeva slobode (df), proporcija pogreške (p), oznaka za: diskriminacijsku funkciju (DF)

Na temelju prikazanih rezultata kanoničke diskriminacijske analize (tablica 49) utvrđeno je postojanje razlika u prostoru **bazičnih motoričkih sposobnosti** između selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka trinaestogodišnjih djevojčica. Dobivena diskriminacijska funkcija statistički značajno razlikuje trinaestogodišnje djevojčice. Koeficijentom kanoničke korelacije (0.71) objašnjava se oko 50 % ukupnog varijabiliteta razlika između analiziranih uzoraka.

Tablica 50. Rezultati diskriminacijske funkcije, osnovni parametri i položaj centroida selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka trinaestogodišnjih djevojčica u prostoru bazičnih motoričkih sposobnosti

	Struc. Func.	Stand. Coeff.	p	SELEKCIONIRANI UZORAK		NESELEKCIONIRANI UZORAK	
				13 (n = 25)		13 (n = 26)	
				MEAN	SD	MEAN	SD
<b>MAGKUS<sup>5</sup></b>	0.33	-0.11	0.71	11.90	0.61	12.34	0.73
<b>MBFTAP</b>	-0.21	-0.17	0.52	28.97	2.98	27.77	2.79
<b>MFESDM</b>	-0.73	-1.04	<b>0.00</b>	185.60	12.44	168.46	11.08
<b>MFEBML</b>	-0.20	0.03	0.91	4.62	1.15	4.17	1.09
<b>MFLPRK</b>	-0.18	0.33	0.24	41.57	3.94	40.19	3.62
<b>MREPOL5</b>	0.43	0.23	0.42	11.82	1.87	13.63	2.27
<b>MSAVIS</b>	-0.39	-0.73	<b>0.00</b>	42.95	20.68	27.25	20.04
<b>FRCPRE</b>	-0.20	0.36	0.17	41.08	6.62	38.42	6.96
<b>Centroids</b>				-1.02		0.98	

Struktura prve diskriminacijske funkcije (Struc. Func.), standardizirani diskriminacijski koeficijent varijable (Stand. Coeff.), pogreška procjene standardiziranog diskriminacijskog koeficijenta (p), centroidi grupa (Centroids), aritmetička sredina (MEAN), standardna devijacija (SD), dob (13) i broj (n) ispitanica

<sup>5</sup> obrnuto skalirana varijabla

U tablici 50 prikazane su vrijednosti centroida grupa djevojčica od 13 godina na diskriminacijskoj funkciji. Na negativnom polu se je smjestio uzorak selekcioniranih djevojčica, a na pozitivnom uzorak neselekcioniranih djevojčica.

Strukturu diskriminacijske funkcije (tablica 50) najbolje definira pokazatelj eksplozivne snage preko testa skok u dalj iz mjesta (MFESDM), a projekcije ostalih varijabli na diskriminacijsku funkciju su niske. Sve dobivene projekcije rezultata varijabli govore u prilog selekcioniranih djevojčica.

Vrijednostima veličine pogreške o vrijednosti parcijalnih koeficijenata korelacije te parcijalizacijom utjecaja varijabli na diskriminacijsku funkciju, utvrđeno je kako razlikama selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka ispitanica u bazičnim motoričkim sposobnostima najviše doprinose varijable skok u dalj iz mjesta (MFESDM), mjera eksplozivne snage, i izdržaj u visu (MSAVIS), mjera statičke snage. Brže trinaestogodišnjakinje su veće eksplozivne i statičke snage, dakle i snažnije mišićne.

Tablica 51. *Klasifikacijske matrice trinaestogodišnjih djevojčica na temelju diskriminacijskih funkcija u prostoru bazičnih motoričkih sposobnosti*

		USPJEŠNOST	SELEKCIONIRANE	NESELEKCIONIRANE
		%	p= .49	p= .51
BAZIČNE MOTORIČKE SPOSOBNOSTI	SELEKCIONIRANE	84	21	4
	NESELEKCIONIRANE	92.31	2	24
	UKUPNO	88.24	23	28

Na temelju rezultata diskriminacijske funkcije učinjena je klasifikacija uzoraka selekcioniranih i neselekcioniranih trinaestogodišnjih djevojčica (tablica 51) u prostoru bazičnih motoričkih sposobnosti. Rezultati pokazuju da je dobro klasificirano oko 88 % djevojčica. U uzorku neselekcioniranih djevojčica dobro je klasificirano oko 92 %, a u uzorku selekcioniranih oko 84 % djevojčica.

## Specifične motoričke sposobnosti

Tablica 52. Rezultati kanoničke diskriminacijske analize u prostoru specifične motorike između selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka trinaestogodišnjih djevojčica u prostoru specifičnih motoričkih sposobnosti.

13	DF	$\lambda$	Rc	$w\lambda$	$\chi^2$	df	p
SM	1	1.72	0.80	0.37	45.52	7.00	0.00

Svojtvena vrijednost ( $\lambda$ ), kanonička korelacija (Rc), Wilksova Lambda ( $w\lambda$ ),  $\chi^2$  - test, broj stupnjeva slobode (df), proporcija pogreške (p), oznaka za: diskriminacijsku funkciju (DF)

Kanoničkom diskriminacijskom analizom (tablica 52) utvrđena je značajnost razlika u prostoru **specifičnih motoričkih sposobnosti** između selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka trinaestogodišnjih djevojčica. Diskriminacijska funkcija statistički značajno razlikuje dvije grupe trinaestogodišnjih djevojčica. Pokazatelj povezanosti između pripadnosti skupini i rezultata na diskriminacijskoj funkciji je kanonička korelacija. Koeficijent kanoničke korelacije iznosi 0.80, što znači da se 64 % ukupnog varijabiliteta rezultata u mjenom skupu može pripisati razlikama između skupina.

Centroidi (tablica 53) analiziranih grupa trinaestogodišnjih djevojčica na diskriminacijskoj funkciji pokazuju na negativnom polu uzorak neselekcioniranih, a na pozitivnom polu uzorak selekcioniranih djevojčica.

Najveći, statistički značajan, utjecaj na diskriminacijsku funkciju (tablica 53) imaju varijable brzina izvedenih skokova na desnoj nozi (SDN30MT) i brzina trčanja na 20 metara (T20M). Kako su oba testa mjere ne samo brzine nego i eksplozivne i repetitivne snage, njihova važnost u disciplinama sprinta visoko je zastupljena i potvrđena u ranijim istraživanjima.

Tablica 53. Rezultati diskriminacijske analize, osnovni parametri i položaj centroida selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka trinaestogodišnjih djevojčica u prostoru specifičnih motoričkih sposobnosti

	Struc. Func.	Stand. Coeff.	p	SELEKCIONIRANI UZORAK		NESELEKCIONIRANI UZORAK	
				13 (n = 25)		13 (n = 26)	
				MEAN	SD	MEAN	SD
T20M <sup>5</sup>	-0.72	-0.58	<b>0.01</b>	3.71	0.13	4.00	0.17
SDN30M <sup>5</sup>	-0.50	0.34	0.30	18.04	1.57	20.69	2.43
SDN30MT <sup>5</sup>	-0.73	-0.99	<b>0.00</b>	8.04	0.60	9.38	0.80
SLN30M <sup>5</sup>	-0.50	-0.50	0.20	18.12	1.95	20.69	2.07
SLN30MT <sup>5</sup>	-0.47	0.60	0.12	8.27	0.86	9.50	1.17
SDZ	0.46	0.24	0.26	3.24	0.45	2.80	0.30
BMD2KG	0.20	-0.30	0.18	6.53	0.99	6.07	0.77
<b>Centroids</b>				1.31		-1.26	

Struktura prve diskriminacijske funkcije (Struc. Func.), standardizirani diskriminacijski koeficijent varijable (Stand. Coeff.), pogreška procjene standardiziranog diskriminacijskog koeficijenta (p), centroidi grupa (Centroids), aritmetička sredina (MEAN), standardna devijacija (SD), dob (13) i broj (n) ispitanica

Tablica 54. Klasifikacijske matrice trinaestogodišnjih djevojčica na temelju diskriminacijskih funkcija u prostoru specifičnih motoričkih sposobnosti

		USPJEŠNOST	SELEKCIONIRANE	NESELEKCIONIRANE
		%	p= .49	p= .51
<b>SPECIFIČNE MOTORIČKE SPOSOBNOSTI</b>	SELEKCIONIRANE	88	22	3
	NESELEKCIONIRANE	84.62	4	22
	UKUPNO	86.27	26	25

<sup>5</sup> Obrnuto skalirana varijabla

U tablici 54 nalaze se rezultati klasificiranja uzoraka selekcioniranih i neselekcioniranih trinaestogodišnjih djevojčica u prostoru specifičnih motoričkih sposobnosti. Analiza pokazuje kako je dobro klasificirano oko 86 % djevojčica. U uzorku selekcioniranih djevojčica dobro je klasificirano 88 %, a u uzorku neselekcioniranih oko 85 % djevojčica. Kao i u ranije analiziranim starosnim kategorijama, i ovdje je vidljivo da se pri odabiru djevojčica koje bi mogle postati trkačice možemo osloniti na pokazatelje specifičnih motoričkih sposobnosti.

Analize rezultata uzoraka trinaestogodišnjih djevojčica, a u odnosu na rezultate djevojčica od 11 i 12 godina, potvrđuju promjene bazičnih motoričkih i specifično motoričkih sposobnosti. Osim pokazatelja eksplozivne snage i brzine, u uzorku trinaestogodišnjakinja se kao značajan diskriminator pokazuje i test statičke snage, izdržaj u visu (MSAVIS). Tako su brže, natjecateljski uspješnije djevojčice, motorički superiornije ne samo u brzini nego i u eksplozivnoj, repetitivnoj i statičkoj snazi. Nisu se, diskriminacijskom analizom, uspjele dokazati razlike između selekcioniranog i neselekcioniranog uzorka djevojčica od 13 godina u morfološkom prostoru, iako se iz iskustva zna da one postoje. U uzorcima djevojčica od 11 i 12 godina pokazuju se značajne razlike u tjelesnoj visini, težini, opsegu nadlaktice i kožnim naborima djevojčica.



## **8. ZAKLJUČAK**

Predmet ovog istraživanja su karakteristike građe tijela i motoričke sposobnosti za sprint nadarenih djevojčica. Eksperimentom je obuhvaćena populacija zagrebačkih učenica petih i šestih razreda osnovnih škola, u dobi između 11 i 13 godina. Iz navedene populacije je, nakon natjecanja u trčanju na 60 m, na regionalnom prvenstvu grada (III. razina), izdvojen skup od 120 djevojčica. Ukupno je, prema rezultatima trčanja na 60 m, (rezultatska granica od 9.8") izdvojeno po 60-ak djevojčica iz petog i 60-ak djevojčica iz šestog razreda (selekcionirani uzorak). Istraživački eksperiment je završilo 85 djevojčica. Unutar selekcioniranog uzorka formirane su prema životnoj dobi tri skupine učenica: od 11 godina ( $n=15$ ), od 12 godina ( $n=45$ ) i od 13 godina ( $n=25$ ).

Iz istih osnovnih škola, iz kojih su izdvojene uspješne trkačice na 60 m, iz V. i VI. razreda slučajnim izborom je formirana kontrolna skupina učenica, predstavnica normalne populacije. I u toj skupini (neselekcionirani uzorak) su djevojčice koje su završile eksperiment, kao i u natjecateljskoj skupini, podijeljene na tri poduzorka: od 11 godina ( $n=19$ ), od 12 godina ( $n=59$ ) i od 13 godina ( $n=26$ ).

Sve daljnje analize, u skladu sa zacrtanim ciljevima istraživanja, provedene su na tih 6 uzoraka: tri iz natjecateljski uspješne i tri iz normalne populacije.

Mjerenje je provedeno na temelju 6 varijabli za procjenu morfoloških karakteristika, 8 varijabli za procjenu bazičnih motoričkih sposobnosti i 7 varijabli za procjenu specifičnih motoričkih sposobnosti. Selektorsku varijablu činili su rezultati trčanja na 60 metara postignuti na regionalnim natjecanjima učenica (jedno od prvih 60 mjesta u kategoriji V., odnosno VI. razreda ili rezultati jednaki ili bolji od 9.8").

Na svim uzorcima izračunata je deskriptivna statistika 21 varijable, a diskriminacijskim analizama testirane su razlike među uzorcima učenica.

Učinjene su dvije skupine analiza.

Prvom skupinom analiza transverznog ispitivanja istražene su, posebno za selekcionirane uzorke, a posebno za neselekcionirane uzorke, razlike između 11, 12 i 13 godišnjih djevojčica na temelju njihovih osobina i sposobnosti u sva tri antropološka prostora. Zbog nepovoljnog broja entiteta u odnosu na broj varijabli, sve su analize učinjene zasebno za svaku od tri skupine varijabli: morfološku, bazično-motoričku i specifično-motoričku.

Drugom skupinom analiza istražene su antropološke razlike između natjecateljski uspješnih djevojčica i djevojčica iz normalne populacije u svakom od tri promatrana godišta: 11, 12 i 13 godina.

Tako je dobiven odgovor na dva osnovna pitanja postavljena u ovom istraživanju: (1) Kakve su zakonitosti razvoja morfoloških, bazičnih i specifičnih motoričkih sposobnosti u periodu od 11 do 13 godina u svakoj od dviju promatranih skupina (selekcioniranoj i neselekcioniranoj) učenica, te (2) Koje su karakteristike građe i motoričkih sposobnosti presudne za razlikovanje dviju skupina učenica.

Rezultati prvog dijela istraživanja ukazuju, osim navedenog, i na period u kojem treba započeti sa selekcijom, a rezultati drugog dijela istraživanja na pokazatelje na temelju kojih je moguće izdvojiti nadarene djevojčice.

Rezultati istraživanja pokazali su sljedeće:

(1.) Tri neselekcionirane skupine od 11, 12 i 13 godina značajno diskriminira jedna funkcija morfoloških varijabli. Mahalanobisove distance ukazuju na značajni pomak u razvoju morfoloških osobina u dobi između 11 i 13 te 12 i 13 godina. Dakle, veće morfološke promjene u djevojčica iz normalne populacije događaju se tek nakon 12. godine i to samo u visini i težini djevojčica. Nisu se mogle dokazati značajne razlike između 3 neselekcionirana uzorka na temelju varijabli bazične motorike. Promjene tih varijabli ne zbivaju se takvom brzinom kao promjene varijabli specifične motorike. U prostoru specifičnih motoričkih varijabli opet su samo jednom funkcijom postignute značajne razlike među uzorcima od 11, 12 i 13 godina. Za razliku od morfoloških promjena, specifična motorika se razvija intenzivno između 11. i 12. godine i, naravno, između 11. i 13. godine. Ni jedna varijabla ne doprinosi statistički značajno u objašnjenju razlika uzoraka, ali je vidljiva suma manjih parcijalnih doprinosa svih varijabli zajedno.

Tri selekcionirane skupine od 11, 12 i 13 godina ne razlikuje značajno ni jedna diskriminacijska funkcija morfoloških varijabli. Promjene građe tijela nadarenih trkačica zbivaju se sporije od promjena građe tijela djevojčica normalne populacije. Međutim, njih značajno diskriminira jedna funkcija varijabli bazičnih motoričkih sposobnosti. Mahalanobisove distance su sada značajne za dob od 11. do 12. godine i od 11. do 13. godine. Dakle, veće promjene među uzorcima objašnjavaju rezultati u testu brzine naizmjeničnih pokreta, taping rukom. Ovaj podatak ključni je pokazatelj za početak procesa selekcije za discipline sprinta. Jedanaesta godina života ženske populacije krajnje je vrijeme kada odabir najboljih mora započeti. Njihova specifična motorika, za razliku od bazične, intenzivnije se mijenja u dobi od 12. do 13. godine (naravno i od 11. do 13. godine). Jedna značajna diskriminacijska funkcija razlikuje tri selekcionirana uzorka učenica. Ponovno, kao i u neselekcioniranim uzorcima, promjene se nisu mogle objasniti ni pripisati niti jednom pokazatelju specifične motorike.

(2) Diskriminacijske analize razlika između natjecateljski uspješnih i pripadnica normalne populacije pokazale su zanimljive rezultate u ovom istraživanju.

U 11. godini života nadarene djevojčice od normalne populacije značajno diskriminira funkcija morfoloških varijabli. Tu su istaknute (statistički značajno) mjera longitudinalne dimenzionalnosti skeleta - tjelesna visina (ATV), mjera volumena tijela - opseg nadlaktice (AON), mjera mase tijela - tjelesna težina (ATT) i mjera potkožnog masnog tkiva - kožni nabor na nadlaktici (AKNN).

Nadarene djevojčice se razlikuju od ostalih i po bazičnim motoričkim sposobnostima. Te razlike su značajno definirane varijablom pretklon trupa (FRCPRE), mjerom repetitivne snage.

Značajna diskriminacijska funkcija specifične motorike definirana je varijablom trčanje na 20 m, pokazateljem kako brzine, tako i eksplozivne snage.

U 12. godini života, preko pokazatelja diskriminacijske funkcije, nadarene djevojčice značajno su različite u odnosu na normalnu populaciju u morfološkim obilježjima, i to prvenstveno preko pokazatelja mase tijela - tjelesne težine (ATT), u korist nadarenih djevojčica, te preko pokazatelja balastne mase - kožnih nabora na nadlaktici (AKNN), koji karakteriziraju normalnu populaciju.

Na isti su način, u prostoru bazične motorike, razlike nadarenih djevojčica u odnosu na normalnu populaciju definirane većom eksplozivnom snagom bržih djevojčica, varijablama skok u dalj iz mjesta (MFESDM) i bacanje medicine iz ležanja (MFEBML).

Razlike u specifičnim motoričkim sposobnostima vidljive su u varijabli trčanje 20 m (T20M) te u brzini izvedenih skokova na lijevoj (SLN30MT) i desnoj (SDN30MT) nozi.

U 13. godini života diskriminacijska funkcija više ne razlikuje značajno nadarene djevojčice od normalne populacije u morfološkim pokazateljima. Za razliku od morfološkog prostora, u bazično motoričkom prostoru funkcija je definirana ne samo pokazateljem eksplozivne snage, varijablom skok u dalj iz

mjesta (MFESDM), nego i pokazateljem statičke snage, varijablom izdržaj u visu (MSAVIS). Obje mjere govore u korist nadarenih djevojčica; u njih su veće vrijednosti i eksplozivne i statičke snage. Kao i u ranije analiziranim godištim, u prostoru specifičnih motoričkih sposobnosti nadarene su djevojčice karakterizirane rezultatima u varijablama trčanje 20 m (T20M) i vremenom izvedenih skokova na desnoj nozi (SDN30MT).

Dakle, moglo bi se zaključiti kako su natjecateljski uspješne djevojčice više, teže, većih opsega, manje količine potkožnog masnog tkiva, zatim da su brže te veće eksplozivne, repetitivne i statičke snage.

Na temelju svih zapažanja o provedenom eksperimentu i rezultatima istraživanja moguće je zaključiti kako je moguće izvesti generalizaciju rezultata sa uzorka na populaciju djevojčica, uz veći oprez pri zaključivanju o dobi od 11 godina i donekle o dobi od 13 godina.

Ovim eksperimentom iskristalizirala se skupina varijabli na temelju kojih su se mogle objasniti promjene koje se događaju u djevojčica u analiziranom periodu života, a za koje autor smatra da mogu poslužiti kao prediktori budućeg uspjeha u sprintu. Stoga se atletskim stručnjacima predlaže kraća skupina testova za upotrebu u praksi za potrebe selekcije. Na temelju ovoga i dosadašnjih istraživanja preporuča se da se prva selekcija djevojčica provede najkasnije u dobi od 11 godina. Za mušku populaciju treba izvesti posebna istraživanja.

Na temelju rezultata ovoga istraživanja za praktičnu uporabu predlaže se skup mjera :

- za morfološki prostor:

- tjelesna visina (ATV),
- tjelesna težina (ATT),
- opseg nadlaktice (AON) i

- kožni nabor na nadlaktici (AKNN);

- za prostor bazične motorike:

- pretklon trupa (FRCPRE),
- skok u dalj iz mjesta (MFESDM),
- bacanje medicine iz ležanja (MFEBML),
- izdržaj u visu (MSAVIS);

- za prostor specifične motorike:

- trčanje na 20 metara,
- vrijeme izvedenih skokova na desnoj (SDN30MT) nozi i
- vrijeme izvedenih skokova lijevoj (SLN30MT) nozi.

Preporučuje se, a to potkrepljuju i rezultati mnogih drugih autora, (Volkov, 1974; Žak, 1994; Klavora i drugi, 1997) prvu selekciju provesti prije razdoblja puberteta. Također bi trebalo izbjegavati izbor na temelju brzine trčanja koja je postignuta u natjecanjima unutar razrednih kategorija (npr. petih, odnosno šestih razreda osnovne škole), jer se ovim istraživanjem dokazala motorička i morfološka nehomogenost tako odabranih uzoraka. Preporuča se primjena kriterija kronološke dobi kako za selekciju tako i za sustav školskih sportskih natjecanja.

Od vremena kada je provedeno mjerenje za ovo istraživanje proteklo je gotovo jedno desetljeće tijekom kojega su stvoreni i razvijani sofisticirani mjerni instrumenti. U budućim istraživanjima bi za precizniju ocjenu sprinterskog potencijala bilo dobro upotrijebiti skup što specifičnijih testova koji su danas već poznati i dostupni istraživačima.

## 9. LITERATURA:

1. Arnot, R. and C. Gaines (1986). *Sportstalent*. New York: Penguin Books.
2. Augustinčić, B. (1979). *Relacije između antropometrijskih karakteristika i rezultata u trčanju na 100 m*. (Diplomski rad), Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
3. Babić, V. (1996). Početni izbor djece za atletske sportske škole. U: V. Findak (ur.) *Zbornik radova 5. ljetne škole pedagoga fizičke kulture "Društveni status tjelesne i zdravstvene kulture, sporta i sportske rekreacije"*, Rovinj, 25.-29.06.1996., str. 127-129. Zagreb: Savez pedagoga fizičke kulture Republike Hrvatske.
4. Babić, V. (1997). Putevi selekcije u atletskom sportu. U: V. Findak (ur.) *Zbornik radova 6. ljetne škole pedagoga fizičke kulture "Praćenje i vrednovanje rada u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi, sportu i sportskoj rekreaciji"*, Rovinj, 24.-28.06.1997., str. 91-94. Zagreb: Savez pedagoga fizičke kulture Republike Hrvatske.
5. Bala, G. (1977). Struktura antropometrijskih dimenzija kod osoba ženskog pola. *Kineziologija*, 7 (1-2):13-23.
6. Balsevich, V.K. (1996). Identification and Development of talent in sport. In: Rogozkin & Maughan (Ed.) *Current Research in Sport Sciences* (1-4). New York: Plenum Press.
7. Bezić, K., Bezić, H., Bezić, Z. (1994). *Talenti u lancima*. Rijeka: Naučna biblioteka.
8. Blašković, M. (1977). *Relacije između antropometrijskih i motoričkih dimenzija*. (Disertacija), Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
9. Blomfield, J. (1981). Otkrivanje i razvijanje talenata u sportu. *Sportska praksa*, 2:19-21.

10. Bonacin, D., R. Katić, N. Zagorac i M. Mraković (1995). Promjene morfoloških i motoričkih obilježja učenika prvog razreda osnovne škole pod utjecajem šestomjesečnog atletskog programa. *Kineziologija*, 27(1):38-49.
11. Bubalo, V. (1981). *Relacije nekih latentnih motoričkih sposobnosti i uspješnosti u trčanju na 100 m kod studenata FFK*. (Diplomski rad), Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
12. Čoh, M. (1992). *Atletika*. Ljubljana: Fakulteta za šport.
13. Čoh, M. (1993). Parametri šartne akceleracije pri vrhunskih šprinterjih in šprinterkah. U: V. Findak (ur.) *Zbornik radova Konferencije o športu Alpe-Jadran*, Rovinj, str. 343-346. Zagreb: Hrvatski olimpijski odbor.
14. Čoh, M., B. Škof, O. Kugovnik, A. Dolenc, T. Šelinger (1995). Kinematic and dynamic characteristic of maximal speed in young sprinters. *Kineziologija*, 27(1):11-17.
15. Čudina - Obradović, M. (1991). *Nadarenost - razumijevanje, prepoznavanje, razvijanje*. Zagreb: Školska knjiga.
16. Dick, F. (1992). Winners are made – not born. *New Studies in Athletics*, 3:13–17.
17. Đorđesku, M. (1976). Naučni kriterijumi selekcije u sportu. *Savremeni trening*, 1:39–42.
18. Findak, V. i M. Mraković (1997). Praćenje i vrednovanje rada u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi, sportu i sportskoj rekreaciji. U: V. Findak (ur.) *Zbornik radova 6. ljetne škole pedagoga fizičke kulture "Praćenje i vrednovanje rada u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi, sportu i sportskoj rekreaciji"*, Rovinj, 24.-28.06.1997., str. 4–10. Zagreb: Savez pedagoga fizičke kulture Republike Hrvatske.
19. Foreman, K. (1989). The use of talent - predictive factors in the selection of track and field athletes. U: The Athletics Congress's Development Committees with Vern Gambeta, Editor, *The Athletics Congress's Track and Field Coaching Manual* (pp. 31–36). Champaign, Il.: Leisure Press.
20. Gabrijević, M., K. Momirović, J. Šturm, M. Blašković, J. Laštovica, K. Pavlin, A. Strahonja, N. Sabioncello, V. Lučić, D. Metikoš, P. Dujmović, M. Lanc, N. Despot, V. Puhanić, R. Mironović, I. Tocigl, T. Sočec, V. Juras, B. Volčanšek, B. Kuleš, I. Pintarić, V. Kostrić, S. Kristan, J. Šink, B. Wolf, N. Viski, S. Horga, R. Bujanović, J. Štalec (1969). *Metode za selekciju i orijentaciju kandidata za dječije i omladinske sportske škole*. Zagreb: Institut za kineziologiju Visoke škole za fizičku kulturu.



21. Gaisl, G. (1981). Genetske komponente sportskih talenata. *Savremeni trening*, 3:40–45.
22. Gallini, J. K. i J. F. Casteel (1987). An inquiry into the effects of outliers on estimates of structural equation model of basic skills assessment. U: Cuttance, P. i E. Russel (ur.) *Structural Modeling by Example*, (pp. 189-201). Cambridge: University Press
23. Gihta, M. (1994). Talent identification models for track events. *Modern Athlete and Coach*, 32(4):37–39.
24. Grčić-Zubčević, N. (1996). *Efikasnost različitih programa te mogući čimbenici uspješnosti učenja plivanja*. (Disertacija), Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
25. Harry, F. i Althoen S. C. (1994). *Statistics - Concepts and Applications*. Cambridge: University Press.
26. Hong Wu, C. (1992). Talent identification in China. *New Studies in Athletics*. 3:37–39.
27. Horga, S. (1993). *Psihologija sporta*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
28. Hrvatski atletski savez (1993): *Međunarodna atletska pravila*. Zagreb.
29. IAAF (1999/2000). Handbook /on line/. Available: [www.iaaf.com](http://www.iaaf.com).
30. Katić, R. (1994). Utjecaj šestomjesečnog tretmana atletike u nastavi TZK na promjene morfoloških karakteristika sedmogodišnjih učenika. U: *Šport i zdravlje, 2. konferencija Alpe - Jadran o športu*, Pečuh.
31. Killijan, D. (1979). *Relacije između nekih motoričkih karakteristika i rezultata u trčanju na 100 m*. (Diplomski rad), Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu
32. Klavora, P., K. Georgevski, R. Forsyth, A. Higgins, S. Dovaston, E. Little (1997). Identification and development of talent in track-and-field: a pilot project in Toronto. U: Pavlovič, M. (ur.) *III. International Symposium Sport of the Young*, Bled, 7.-10.1997., str. 448 – 457. Ljubljana: Fakulteta za šport.
33. Kostov, B., D. Dimitrov, N. Peev i I. Kadijski (1985). *Edinna programa za pogotov i sportna pogotovka po leka atletika*. Sofia: Bulgarski suvoz za fizička kultura i sport, Centralen Sovet, Federacij leka atletika.
34. Kondrič, M. i D. Šajber-Pincolič (1997). *Analiza razvoja nekaterih telesnih značilnosti in gibalnih sposobnosti učencev in učenk v Republiki Sloveniji od leta 1988. do 1995*. (Magistrska naloga), Ljubljana: Fakulteta za šport.

35. Kondrič, M. i D. Šajber-Pincolič (1999). Analysis of some morphological characteristics of boys and girls between 8 and 15 years of age. U: Milanović, D.(ur.) *Zbornik radova "Kineziologija za 21. stoljeće"*, Dubrovnik, 22.-26.09.1999., str. 421-426. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
36. Kurija, S. (1982). *Utjecaj motoričkih sposobnosti na rezultate u trčanju 60 m kod pionira*. (Diplomski rad), Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
37. Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, Đ. i Viskić – Štalec, N. (1975). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine*. Beograd: Institut za naučna istraživanja Fakulteta za fizičko vaspitanje.
38. Lanc, M., M. Blašković, I. Čaklec, V. Čelić, M. Gabrijelić, M. Gredelj, E. Hofman, A. Hošek, V. Janković, B. Kuleš, J. Laštovica, J. Marić, D. Metikoš, D. Milanović, K. Momirović, V. Puhanić, Z. Šimenc, V. Šnajder, S. Tkalčić, B. Volčanšek (1980). *Programiranje treninga*. Zagreb: Institut za kineziologiju, Fakultet za fizičku kulturu.
39. Leskošek B., M. Bohanec, V. Kapus, V. Rajković (1997). Choosing sports by means of talent expert system. U: Pavlovič, M. (ur.) *III. International symposium Sport of the Young*, Bled, 7.-10.1997., str. 474–481. Ljubljana: Fakulteta za šport.
40. Malina, R. M. & C. Bouchard (1991). *Growth, maturation and physical activity*. Champaign, Il.: Human Kinetics Books.
41. Marić, J. (1982). *Utjecaj antropometrijskih i motoričkih dimenzija na rezultate u hrvanju klasičnim načinom*. (Disertacija), Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
42. Marić, J. (1992). Model univerzalne sportske škole. *Kineziologija*, 24(1-2):46-48.
43. Marić, J., D. Milanović, B. Kuleš, K. Drvodelić, M. Blašković, I. Čaklec, G. Furjan, N. Grčić-Zubčević, Ž. Hraski, K. Živčić-Lanc, B. Matković, T. Šadura, Z. Šimenc, V. Šnajder, B. Volčanšek, D. Vuleta, G. Žufar, J. Wolf-Cvitak (1990). *Praćenje i vrednovanje situacione efikasnosti u sportskim školama*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
44. Matković, Br. (1990). Relacije aerobnog kapaciteta i morfoloških karakteristika u djece. (Disertacija), Zagreb: Medicinski fakultet.
45. Mc Clymont, D.D. (1996). A Proposed Model for the Identification and Development of Sporting Talent in New Zeland. *Journal of Physical Education New Zeland*, 29 (4):14–18.

46. Mecanović, I. (1999). Svjetsko sportsko tržište i male zemlje. U: D. Milanović (ur.) *Zbornik radova "Kineziologija za 21. stoljeće"*, Dubrovnik, 22.-26.09.1999., str. 520-522. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
47. Medved, R., M. Mišigoj-Duraković, Br. Matković, L. Pavičić (1987). Pokazatelji rasta školske djece i omladine ženskog spola uzrasta od 8-18. godine. *Sportsko medicinski glasnik*, 3-4: 5-9.
48. Mejovšek, M. (1975): *Relacije kognitivnih sposobnosti i nekih mjera brzine jednostavnih i složenih pokreta*. (Disertacija), Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
49. Mejovšek, M. (1979): Relacije kognitivnih i motoričkih sposobnosti. *Kineziologija*, 9 (1-2):83-91.
50. Metikoš, D., Prot, F., Hofman, E., Pintar, Ž., Oreb G. (1989). *Mjerenje bazičnih motoričkih dimenzija sportaša*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
51. Metikoš, D., M. Gredelj, K. Momirović (1979). Struktura motoričkih sposobnosti. *Kineziologija*, 9(1-2):25-51.
52. Milanović, D. (1980). Kanonička povezanost morfoloških i motoričkih karakteristika i rezultata u nekim atletskim disciplinama. *Kineziologija*, 10(1-2):25-33.
53. Milanović, D. (1997). *Priručnik za sportske trenere*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
54. Mišigoj-Duraković, M., Br. Matković i R. Medved (1995). *Morfološka antropometrija u športu*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
55. Momirović, K., M. Lanc, D. Metikoš, K. Petrović, B. Volčanšek i F. Prot (1987). Selekcija vrhunskih sportaša. U: *Modeli fizičke kulture, sv. 2.*, Zagreb: RSIZ fizičke kulture Hrvatske.
56. Motulsky, H. J. (1999). Analysing Data with GraphPad Prism. GraphPad Software Inc., San Diego CA, /on line/. Available: [www.graphpad.com](http://www.graphpad.com).
57. Mraković, M., V. Findak, D. Metikoš (1996). Praćenje antropoloških obilježja učenika-sportaša. U: D. D. Milanović (ur.) *Zbornik radova 3. konferencije o sportu Alpe-Jadran "Dijagnostika u sportu"*, Rovinj, 26.-29.09.1996. (str. 185-188). Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
58. Nesser, T.W., R.W. Latin, K. Berg and E. Prentice (1996). Physiological Determinants of 40 m Sprint Performance in Young Male Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 10(4):263–267.

59. Oakey, K. (1992). The development of junior athletics in Australia. *New Studies in Athletics*, 3:29–35.
60. Oja, S.M. (1972). O problemu izbora mladih sportskih talenata. *Savremeni trening*, 3:227–229.
61. Ostrowski, C., K. Rost i G. Stark (1994). Ausprägungsgrad allgemein sportlicher Leistungsvoraussetzungen bei 10jährigen Kindern. *Leistungssport*, 4: 6-11.
62. Pavišić-Medved, V., I. Škrinjarić i B. Janičijević (1985). *Praktikum biološke antropologije*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
63. Peltola, E. (1992). Talent identification. *New Studies in Athletics*. 3:7–12.
64. Schönberger, K. (1987). Young people and athletics in the G.D.R.. *New Studies in Athletics*, 1:9–14.
65. Shelkov, O.M. i G.A. Hrisanfov (1996). Control of Motor Function and Its Role in Selection and Orientation of Young Sportsmen. In: Rogozkin i Maughan (Eds.) *Current Research in Sport Sciences*, (pp. 27-30). New York: Plenum Press.
66. Sozanski, H. (1981). Selekcija – važan element sistema sportskog treninga. *Savremeni trening*, 3:34–37.
67. Sozanski, H. i T. Witzak (1981). Izabrani aspekti brzinskog treninga. *Savremeni trening*, 4: 14-24.
68. Srhoj, Lj. (1984). *Relacije između nekih motoričkih sposobnosti i motoričkih dostignuća učenika starosne dobi 15-17 godina*. (Magistarski rad), Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
69. Starosta, W. (1996). Selection of Children for Sports. In: Rogozkin i Maughan (Ed.) *Current Research in Sport Sciences*, (pp. 27-30). New York: Plenum Press.
70. Stojanović, M., K. Momirović, R. Vukosavljević i S. Solarić (1975). Struktura antropometrijskih dimenzija. *Kineziologija*, 5(1-2): 193-207.
71. Šnajder, V. (1979). Relacije između sposobnosti sprinterskog trčanja i baterije antropometrijskih mjera kod učenika VI razreda. U: *Međunarodni kongres tjelesnog odgoja i sporta, AIESEP, Split-Brač, 25.-30.09.1979.*, str.157-161.

72. Šnajder, V. (1982). Kanoničke relacije između sposobnosti sprinterskog trčanja i nekih antropometrijskih mjera. *Kineziologija*, 12 (1-2):43-48.
73. Šnajder, V. (1988). *Relacije između antropometrijskih dimenzija i nekih varijabli u trčanju na 60 metara*. (Disertacija), Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
74. Šnajder, V. (1988). Utjecaj bazičnih i specifičnih motoričkih varijabli na rezultate sprinta na 60 m kod polaznica pionirske atletske škole. U: K. Kristić (ur.) *Zbornik radova VIII. ljetne škole pedagoga fizičke kulture Jugoslavije*, Šibenik, 23.-25.1988., str. 188-191. Zagreb: Savez pedagoga fizičke kulture Hrvatske.
75. Šnajder, V. (1990). Differences in various stages of short distance running between children of 12 and top sprinters. In: *Moving Towards Excellence, AIESEP World Convention*, Loughborough, 20.-25.07.1990., pp. 147-150. England: Loughborough Univesity.
76. Šnajder, V. (1990). Utjecaj specifičnih i bazičnih motoričkih varijabli na rezultat sprinta kod učenica u atleskoj školi. *Kineziologija*, 22 (1-2):45-48.
77. Šnajder, V. i D. Milanović (1990). Neke mogućnosti razvitka specifičnih motoričkih osobina dječaka pod utjecajem posebno programiranog treninga u atleskoj školi. U: Pavlovič, M. (ur.) *Zbornik sažetaka IV. kongresa športnih pedagoga i I. mednarodnog simpozija "Šport mladih"*, Ljubljana-Bled, 3.-5.1990., str. 473-476. Ljubljana: Fakulteta za šport.
78. Šnajder V. (1993). Dinamika brzine koraka u šprintu na 100 m kod djevojčica 11-14 godina. U: V. Findak (ur.) *Zbornik radova 2. ljetne škole pedagoga fizičke kulture RH "Motorička znanja u funkciji razvoja čovjeka"*, Rovinj, 24.-26.06.1993., str. 138–141. Zagreb: Zavod za školstvo Ministarstva kulture i prosvjete Republike Hrvatske.
79. Šnajder, V., D. Milanović (1995). Some differences between the 12-year old male sprinters and the top sprinters. *Kineziologija* 27(1):18-21.
80. Šnajder, V. (1995). *Od starta do cilja*. Zagreb: Školske novine.
81. Šnajder, V. (1997). *Na mjesta, pozor...*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
82. Šturm, J., J. Strel and F. Ambrožič (1995). Changes in latent morphologic structure of children between 7 and 14 years of age. *Kinesiologia Slovenica*, 2 (1):22-25.
83. Tabačnik, B., J. Žadan i N. Sultanov (1977). Korišćenje modelnih karakteristika za usavršavanje pripreme mladih sportista. *Savremeni trening*, 4:34–37.

84. Thumm, H.P. (1987). The importance of the basic training for the development of performance. *New Studies in Athletics*, 1:47–64.
85. Tomažin K., M. Čoh, B. Škof (1999). Reduciran potencijalni model uspešnosti mladih šprinterki v teku na 60 metrov. U: E. Hofman (ur.) *Zbornik radova 4. konferencije o sportu Alpe-Jadran "Školski sport"*, Rovinj, 23.-26.06.1999., str. 350–353. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
86. Travin, J.G. i F.P. Suslov (1989). *Laka Atletika*. Moskva: Fizkultura i sport.
87. Turk N. (1988). Metodološki pristup individualizaciji kod sportskog usmjerenja školske djece. U: K. Kristić (ur.) *Zbornik radova VIII. ljetne škole pedagoga fizičke kulture Jugoslavije*, Šibenik, 23.-25.1988., str. 224-227. Zagreb: Savez pedagoga fizičke kulture Hrvatske.
88. Ulmer, H., R. Šnajder i K. Kremer (1978). Traženje talenata za sportove izdržljivosti na osnovu sposobnosti koje su uslovljene treningom i koje ne zavise od treninga. *Savremeni trening*, 2:29–32.
89. Viskiće-Štalec, N. (1974). *Relacije dimenzija regulacije kretanja s morfološkim i nekim dimenzijama energetske regulacije*. (Magistarski rad), Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
90. Viskiće-Štalec, N. (1987). *Usporedba vrijednosti različitih komponentnih i faktorskih tehnika u određivanju latentnih motoričkih dimenzija*. (Disertacija), Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
91. Volkov, V.M. (1974). Aktualna biološka pitanja selekcije u sportu. *Savremeni trening*, 3:219–223.
92. WeiBenborn, M. (1988). Sportsselektion in Polen und in der Sowjetunion, In: D. Augustin i W. Joch (Eds.), *Jugend Leichathletik* (pp. 430-438). Taunus, Schors-Verlag: Niedernhausen.
93. Werner, P. i E. Emrich (1997). Probleme der Talentauswahl: ein Talenttest auf dem Prüfstand. *Leistungssport*, 5: 26-29.
94. Wolanski, N.V. (1981). Genetski i antropološki faktori sportskih dostignuća i motoričkog razvoja. *Savremeni trening*, 4: 24-40.
95. Wyznikiewicz-Kopp, Z. i A. Oginski (1986). Manifestation of sport talent in motoric testing (longitudinal research). *Kineziologija*, 18(1):41-46.
96. Zagorac, N. (1984). *Relacije između antropometrijskih i motoričkih karakteristika i rezultata u atletskim disciplinama: skok u dalj, skok u vis i*

*trčanje na 600 m kod djece starosne dobi 11-13 godina.* (Magistarski rad), Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.

97. Žak, S. (1994). Developmental conditionings of selected motor abilities of children and youth from Cracow population. *Antropomotoryka*, 11:3–40.
98. Zeličenok, V. B. (1998). *Kriterij otbora kak osnova komplektovanija s bornyh nacionajnyh komand po ljezhoj atletike.* Moskva: "Informacionno - kommerčeskoe agentstvo".