Spolno specifične morfološko motoričke razlike u motoričkim znanjima jedanaestogodišnjih učenika

Babin, Bojan

Doctoral thesis / Disertacija

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:221:253999

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Kinesiology, University of Split

SVEUČILIŠTE U SPLITU

KINEZIOLOŠKI FAKULTET

BOJAN BABIN, mag. cin.

SPOLNO SPECIFIČNE MORFOLOŠKO MOTORIČKE RAZLIKE U MOTORIČKIM ZNANJIMA JEDANAESTOGODIŠNJIH UČENIKA

DOKTORSKA DISERTACIJA

MENTOR/SUMENTOR

izv. prof. dr. sc. TONČI BAVČEVIĆ

doc. dr. sc. LIDIJA VLAHOVIĆ

SPLIT, 2019.

Dana 29. ožujka 2019. godine, Bojan Babin, mag.cin., **obranio** je doktorsku disertaciju pod naslovom:

„SPOLNO SPECIFIČNE MORFOLOŠKO MOTORIČKE RAZLIKE U MOTORIČKIM ZNANJIMA JEDANAESTOGODIŠNJIH UČENIKA“

pod mentorstvom dr.sc. Tončija Bavčevića, izvanrednog profesora Kineziološkog fakultetu u Splitu i sumentorstvom dr.sc. Lidije Vlahović, docenta Filozofskog fakultetu u Splitu

javnom obranom pred Stručnim povjerenstvom u sastavu:

1. dr.sc. Nebojša Zagorac, redoviti profesor Kineziološkog fakulteta u Splitu, predsjednik;
2. dr.sc. Lidija Vlahović, docent Filozofskog fakulteta u Splitu, član;
3. dr.sc. Ivan Prskalo, redoviti profesor u trajnom zvanju Učiteljskog fakulteta u Zagrebu, član;
4. dr.sc. Alen Miletić, docent Kineziološkog fakulteta u Splitu, član;
5. dr.sc. Marko Erceg, izvanredni profesor Kineziološkog fakulteta u Splitu, član.

Pozitivno izvješće Povjerenstva za ocjenu doktorske disertacije prihvaćeno na sjednici Fakultetskog vijeća održanoj dana 20. ožujka 2019. godine.

Prikazani rezultati dio su znanstvenog projekta „Kineziološka edukacija u predškolskom odgoju i primarnom obrazovanju“, provedenog uz potporu Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta Republike Hrvatske (šifra projekta: 227-2271694-1696).

Shown results came from scientific project „Kinesiological education in preschool and primary education“, executed with support of Ministry of science, education and sports of Republic of Croatia (code project: 227-2271694-1696).

ZAHVALE

Zahvaljujem se članovima Povjerenstva za obranu doktorske disertacije prof. dr. sc. Nebojši Zagorcu, doc. dr. sc. Lidiji Vlahović, prof. dr. sc. Ivanu Prskalu, doc. dr. sc. Alenu Miletiću i izv. prof. dr. sc. Marku Ercegu koji su svojim savjetima pridonijeli da ova disertacija bude što kvalitetnija.

Posebno se zahvaljujem mentoru doc. dr. sc. Tončiju Bavčeviću, sumentoru doc. dr. sc. Lidiji Vlahović te doc. dr. sc. Tošu Maršiću i profesoru emeritusu dr. sc. Vladimiru Findaku na permanentnoj pomoći i konstruktivnim savjetima u tijeku provedbe istraživanja i pisanja disertacije.

Veliko hvala prof. dr. sc. Ivanu Prskalu voditelju projekta „Kineziološka edukacija u predškolskom odgoju i primarnom obrazovanju“ (MZOŠRH: 227-2271694-1696), koji je omogućio da u sklopu projekta provedem ovo istraživanje.

Bojan Babin

SADRŽAJ

1. UVOD 11

2. DOSADAŠNJE SPOZNAJE 16

2.1. Dosadašnja istraživanja 16

2.1.1. Istraživanja morfoloških karakteristika 16

2.1.2. Istraživanja motoričkih sposobnosti 20

2.1.3. Istraživanja razlika u motoričkim znanjima između spolova 24

3. PROBLEM ISTRAŽIVANJA 29

4. CILJ ISTRAŽIVANJA 30

4.1. Hipoteze 31

5. METODE RADA 32

5.1. Uzorak ispitanika 32

5.2. Uzorak varijabli 33

5.2.1. Varijable za procjenu morfoloških karakteristika 33

5.2.2. Varijable za procjenu motoričkih sposobnosti 40

5.2.3. Varijabli za procjenu motoričkih znanja 54

5.3. Metode obrade podataka 66

6. REZULTATI I RASPRAVA 67

6.1. Deskriptivna statistika i univarijatna analiza razlika u motoričkim znanjima 67

6.2. Objektivnost procjene motoričkih znanja i pouzdanost mjerenja motoričkih sposobnosti 76

6.3. Multivarijatne razlike u motoričkim znanjima 80

6.4. Veličina doprinosa morfoloških i motoričkih faktora razlikama u motoričkim znanjima 86

6.5. Ovisnost spolnih razlika u motoričkim znanjima o razinama razvijenosti morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti 90

7. ZAKLJUČAK 102

8. LITERATURA 108

9. PRILOG 114

Prilog 1. Deskriptivna statistika i univarijatne analize razlika ispitanika u morfološkim karakteristikama 115

Prilog 2. Deskriptivna statistika i univarijatne analize razlika ispitanika u motoričkim sposobnostima 118
Prilog 3. Pouzdanost mjerenja morfoloških varijabli 121
Prilog 4. Faktorska analiza morfoloških varijabli 122
Prilog 5. Faktorska analiza motoričkih varijabli 124
Prilog 6. Grafički prikaz faktora koji nisu pokazali značajnost – Anova 3X2 126

SAŽETAK

Cilj provedenog istraživanja bio je utvrditi razlikuju li se jedanaestogodišnje učenice od učenika iste dobi u izvođenju testova motoričkih znanja konstruiranih od reprezentativnih nastavnih tema koje predviđa službeni plan i program tjelesne i zdravstvene kulture za peti razred osnovne škole, te utvrditi djeluju li na navedene spolne razlike pojedine morfološke karakteristike i motoričke sposobnosti. Uzorak ispitanika sačinjavalo je 146 učenica i 149 učenika petih razreda osnovnih škola u Splitu, kronološke dobi 11 godina (± 6 mjeseci). Kolekcija podataka izvršena je primjenom 16 morfoloških mjera, 21 testa motoričkih sposobnosti i 7 testova motoričkih znanja. Primijenjene varijable imale su zadovoljavajuće metrijske karakteristike te su omogućile prikupljanje znanstveno valjanih informacija. Analiza univarijatnih razlika u motoričkim znanjima pokazala je da su učenice u prosjeku dobivale statistički značajno veće ocjene od učenika u stoju na rukama uz okomitu plohu dok su učenici bili bolji u padu naprijed preko ramena u dominantnu stranu, šutu s tla osnovnim načinom (rukomet) i šutu jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka).

Diskriminacijska analiza značajnosti razlika između učenica i učenika bez i s uklonjenim djelovanjem (dekompozicijom varijance) morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti u svakoj pojedinoj varijabli motoričkih znanja, ukazuje da su ukupne spolne razlike u motoričkim znanjima statistički značajne, a smanjuju se isključivanjem djelovanja morfologije i motorike. Istovremenim uklanjanjem djelovanja i morfologije i motorike spolne razlike u motoričkim znanjima se dodatno i značajno umanjuju do granične razine statističke značajnosti. Najveći doprinos ukupnim multivarijatnim razlikama pokazuje šut s tla osnovnim načinom (rukomet) i šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka). Eliminacijom djelovanja samo morfologije struktura diskriminacijske funkcije, a time i struktura razlika između spolova bitno se nije promijenila u odnosu na strukturu razlika pri eliminaciji samo motorike, ali i morfologije i motorike istovremeno. Eliminacijom djelovanja motorike na spolne razlike, promijenili su se doprinosi, a najviše u korist skoka uvis prekoračnom tehnikom „škare“ i stoja na rukama uz okomitu plohu.

Analizom kovarijance testirana je univarijatna veličina doprinosa pojedinih morfoloških i motoričkih faktora na razlike između učenica i učenika u izvođenju motoričkih znanja. U tu svrhu je izvršena faktorizacija morfoloških i motoričkih varijabli, a dobivena su četiri morfološka i šest motoričkih faktora. Kod morfoloških faktora srednju veličinu djelovanja na spolne razlike u praćenim motoričkim znanjima ima voluminoznost dok preostala tri morfološka faktora imaju malu veličinu djelovanja. Faktor voluminoznosti djeluje statistički značajno i na spolne razlike u svim pojedinačnim motoričkim znanjima, longitudinalna dimenzionalnost skeleta na većinu, masno tkivo na manji broj, a transverzalna dimenzionalnost skeleta ne pokazuje razlike niti u jednom motoričkom znanju. Kod motoričkih faktora srednju veličinu djelovanja na spolne razlike u

svim praćenim motoričkim znanjima ima eksplozivnost, a ostali motorički faktori imaju malu veličinu djelovanja. Eksplozivnost djeluje statistički značajno na spolne razlike i u svim pojedinačnim motoričkim znanjima, jakost i frekvencija pokreta na većinu, a preostali faktori na razlike u manjem broju varijabli.

Za testiranje strukture djelovanja morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti na razlike između učenica i učenika u izvođenju motoričkih znanja finalno je korištena dvosmjerna 3x2 analiza varijance i u tu svrhu su formirane skupine na osnovu niskih, srednjih i visokih rezultata u morfološkim i motoričkim faktorima. Time je omogućen dodatni uvid u kojoj zoni svojih rezultata morfološki i motorički faktori imaju veće ili manje djelovanje na razlike učenica i učenika u pojedinim motoričkim znanjima.

Zaključno, rezultati ovog istraživanja pokazuju da morfologija i motorika u jednakoj mjeri djeluju na spolne razlike učenica i učenika u izvođenju motoričkih znanja te da njihova pojedinačna i skupna eliminacija dovodi do slične strukture preostalih multivarijatnih razlika.

Ključne riječi: motoričke manifestacije, motoričko učenje, tjelesna i zdravstvena kultura, učenici petog razreda osnovne škole

GENDER-SPECIFIC MORPHOLOGICAL AND MOTOR DIFFERENCES IN MOTOR SKILLS OF ELEVEN YEAR OLD PUPILS

ABSTRACT

The aim of the conducted research was to determine differences between eleven year old female and male pupils of the same age in motor skills tests, constructed based on representative teaching topics defined by the official Physical Education syllabus for the fifth grade, and to determine if the morphological characteristics and motor abilities have any effect on the mentioned gender differences. The sample of subjects included 146 fifth-grade female pupils and 149 fifth-grade male pupils from a primary school in Split, aged 11 (± 6 months). Data collection was implemented by the application of 16 morphological measurements, 21 motor abilities test and 7 motor skills test. The applied variables had satisfactory metric characteristics and enabled data collection of scientifically valid data. The analysis of univariate differences of motor skills showed that on average the female pupils got statistically better grades than the male pupils for handstand near the vertical surface, while the male pupils achieved better results for over-shoulder forward fall on the dominant side, basic floor shot (handball) and standing one hand shot (basketball).

Discriminant analysis of significant differences between female and male pupils without and with the removed impact (variance decomposition) of morphological characteristics and motor abilities for each motor skill variable indicates that all the gender differences regarding motor skills are statistically significant, and they are decreased only when exclusion of morphology and motor activities occur. Parallel exclusion of impact of both morphology and motor activities of gender differences on motor skills additionally and significantly decreases up to a limit value of statistical significance. The greatest contribution to the overall multivariate differences can be seen in basic floor shot (handball) and standing one hand shot (basketball). When eliminated the impact only of morphology the structure of discriminant function, and therefore the structure of differences between the genders, did not essentially change in regards to the structure of differences obtained when eliminated only motor activities, but only when additionally eliminated morphology and motor activities as well. Elimination of impact of motor activities on gender differences changed contributions, and mostly in favour of high jump (scissors technique) and handstand near the vertical surface.

The analysis of covariance was used to test a univariate size of contribution for each morphological and motor factor on differences between female and male pupils in performing motor skills. With this purpose factorisation of morphological and motor variables was performed and it resulted in four morphological and six motor factors. As far as morphological factors are concerned the middle size of impact on gender differences for the monitored motor skills has a voluminosity while the remaining three morphological factors are small in size as far as their activity is concerned. The voluminosity factor also acts statistically significant on gender differences for all motor skills, while the transverse dimension of the skeleton acts on the majority of motor skills and fat tissue on a few motor skills, the transverse dimension of the skeleton does not show differences for any motor skill. As far as the motor factors are concerned the middle size of impact on gender differences for all the observed motor skills was found in explosiveness, while the other motor factors had a small size of impact. Explosiveness acts statistically significant on gender differences for all the observed motor skills, while strength and frequency of movement acts on the majority of motors skills, and the other factors of differences on a smaller number of the variables.

For testing the structure of impact of morphological characteristics and motor abilities on differences between female and male students in performing the motor skills, a two-way 3x2 variance analysis was used and for this purpose groups were formed based on low, middle and high results of morphological and motor factors. This provided an additional insight of the highest or lower impact of morphological and motor factors on differences of female and male pupils for each motor skill.

In conclusion, the results of this study show that morphology and motor activities equally impact gender differences in both female and male pupils when performing motor skills and individual or group elimination of morphology or motor activities brings to a similar structure found in the other multivariate differences.

Key words: motor manifestations, motor learning, physical education, primary-school fifth grade pupils

1. UVOD

Značajno obilježje vremena u kojem živimo su promjene koje se odražavaju na cjelokupnu populaciju, a odgovor na njih treba biti primjeren i pripremljen s punom odgovornošću koje društvo ima, a poglavito na najmlađe. Te promjene trebaju pratiti. ne samo ekspanzije znanstvenih i tehnoloških otkrića, rasprostiranje informatičkih i komunikacijskih tehnologija te ubrzana globalizacija, nego i mnogobrojne posljedice s pozitivnim i negativnim predznakom (Findak, Prskalo i Babin, 2011). U takvoj situaciji primjereno tjelesno vježbanje predstavlja za sve učenike, a poglavito za učenike mlađe i srednje školske dobi sastavni i nužni dio njihove svakodnevnice. Ne samo iz razloga što se organizam učenika navedene dobi nalazi u dinamičnom razvoju, što nedostatak primjerene tjelesne aktivnosti vrlo nepovoljno utječe na rast i razvoj učenika te dobi i na normalno funkcioniranje svih organa i organskih funkcija, već i zbog toga što adekvatno tjelesno vježbanje pridonosi razvoju njihovih antropoloških obilježja, a na taj način i unapređivanju njihova zdravlja (Vlahović, Babin, B. i Babin, J. 2016).

U području antropoloških obilježja učenica i učenika u dobi od 11 do 12 godina (5. razreda osnovne škole – četvrto razvojno razdoblje), pored istraživanja strukture motoričkog prostora (Gredelj, Metikoš, Hošek i Momirović, 1975), u novijim istraživanjima aktualizirani su problemi povezanosti motoričkih sposobnosti s različitim kineziološkim manifestacijama kod učenika. Utvrđivanje razlika u izvođenju motoričkih znanja, između djevojčica i dječaka u morfološkim karakteristikama i motoričkim sposobnostima još uvijek je nedovoljno istražen, ali veoma aktualan teorijski i praktični problem koji je od izrazitog značaja, prije ostalog, zbog mogućnosti formiranja racionalnih postupaka za planiranje, programiranje te praćenje i vrednovanje u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture, kao i za orijentaciju i selekciju mladih sportaša, planiranje, programiranje i kontrolu trenažnog procesa te efikasno praćenje razvoja relevantnih antropoloških obilježja sportaša i učenika (Mraković, Metikoš i Findak, 1993; Findak, 2003).

S obzirom na dobru znanstvenu utemeljenost, definiranje cilja te izbor sadržaja bitne su pretpostavke uspješnosti sata Tjelesne i zdravstvene kulture, temeljnog organizacijskog oblika rada u planu i programu tjelesne i zdravstvene kulture, a upravo će od sata ovisiti kvaliteta rada u cjelokupnoj edukaciji, pri čemu se misli i na usmjeravanje učenika na ostale organizacijske oblike rada u tjelesnom i zdravstvenom odgojno-obrazovnom području, odnosno za kulturu provedbe cjeloživotnog vježbanja. Na taj način sat tjelesne i zdravstvene kulture postaje ne samo temeljni

organizacijski oblik rada već temelj kvalitete u edukaciji (Findak, Prskalo i Babin, 2018), a u skladu s tim programiranje praćenje i vrednovanje predstavlja iznimno važno područje u kineziološkoj edukaciji, odnosno, u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture, bilo da se radi o fundamentalnim antropološkim istraživanjima ili pak o pragmatičnim promatranjima u sklopu nastavne prakse.

Pod pojmom motoričkih informacija ili motoričkih znanja podrazumijevaju se formirani „algoritmi naredbi“, smješteni u odgovarajućim motoričkim zonama CNS-a koji omogućavaju ostvarivanje svrhovitih motoričkih struktura gibanja. „Algoritam naredbi“ odgovoran je za aktiviranje i deaktiviranje različitih mišićnih skupina s obzirom na redoslijed, intenzitet i trajanje nekoga rada, što rezultira izvođenjem određene motoričke operacije (Findak, Metikoš, Mraković, Neljak i Prot, 2000; Gallahue i Donnely, 2003).

Kineziološkim motoričkim znanjima smatraju se znanja koja tijekom svog usavršavanja zahtijevaju i značajne promjene morfoloških, motoričkih i funkcionalnih obilježja, jer su te karakteristike i sposobnosti učenika osnova uspjeha u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi. Upravo zbog toga motorička znanja mogu se rabiti i kao podražaj za razvoj navedenih obilježja učenika. Opća kineziološka motorička znanja obuhvaćaju one motoričke strukture gibanja čija je primarna funkcija razvoj i promicanje pojedinačnih bazičnih funkcionalnih, motoričkih i morfoloških obilježja. Pri ostvarivanju tih motoričkih znanja maksimalno se aktiviraju pojedinačne funkcionalne, motoričke i morfološke sposobnosti i osobine ili se maksimalno stimulira porast aktivne mišićne mase i redukcija potkožnog masnog tkiva (Findak i sur., 2000). Znači, motorička znanja predstavljaju one motoričke strukture kretanja čija je primarna funkcija razvoj pojedinih dimenzija antropološkog statusa učenika, a u prvom redu to se odnosi na razvoj funkcionalnih, morfoloških i motoričkih obilježja. Stoga je primarna vrijednost motoričkih znanja u mogućnosti da se pojedina antropološka obilježja učenika mijenjaju prema unaprijed definiranom željenom cilju.

Prema Mrakoviću i sur. (1993), ljudska motorička znanja možemo podijeliti u dvije osnovne skupine: biotička i socijalna. Biotička motorička znanja su genetski uvjetovana potreba čovjeka, a koja imaju funkciju steći i usavršiti ona motorička znanja koja su nužna za rješavanje svakodnevnih motoričkih zadataka, te osigurati optimalan razvoj najvećeg broja antropoloških obilježja. Socijalna motorička znanja nastala su kao znanja u funkciji obavljanja neke profesije, znanja u funkciji športa i znanja koja su prije svega u funkciji razvoja određenih antropoloških obilježja pojedinca. Autori nadalje smatraju kako je biotička motorička znanja nužno smatrati temeljnim ili općim, a kako su genetski uvjetovana, mogu se također nazvati kao opća

egzistencijalna motorička znanja. Ovom bi skupu motoričkih znanja, drugim riječima bazičnih motorička znanja, trebalo posvetiti posebno značenje tijekom djetinjstva tj. u predškolskom odgoju i najmlađoj školskoj dobi (Gabbard, 1992; Sanders, 1992). Za navedeno, presudnu ulogu imaju kako roditelji tako i sve institucije koje ostvaruju odgojno-obrazovne programe, a posebno značajnu ulogu imaju nastavnici kineziologije (Venetsanou i Kambas, 2009). Učenicima se stoga moraju pružiti optimalni uvjeti za podmirenje potreba za uvježbavanjem svih oblika i vrsta motoričkih znanja, o čemu se posebno mora voditi računa pri programiranju nastavnog procesa u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi (Gallahue i Ozmun, 1998).

Motorička znanja, prema Burtonu i Milleru (1998), zajednička su svim jedinkama u svim kulturama svijeta, a u službi su ispunjavanja osnovnih životnih motoričkih zadaća. Ova znanja su bazna za daljnji motorički razvoj stoga se još nazivaju bazičnim. Iako su prirodna i stječu se kroz razvojni proces, pokazalo se da slobodna igra ne potiče njihov razvoj (Gagen i Getchell, 2006) te da se ova kretanja moraju podučavati i vježbati (Robinson i Goodway, 2009). Stoha ih je potrebno dodatno unaprijediti i naučiti, jer su to vještine koje omogućavaju djeci interakciju i istraživanje svoje okoline, a pored toga nezaobilazne su u stvaranju većine sposobnosti i osobina tijekom života (Gallahue i Donely, 2003).

Bazična motorička znanja smatraju se građevnim jedinicama za sva kompleksna kretanja, od svakodnevnih tjelesnih aktivnosti do specifičnih sportskih znanja (Kirk i Rhodes, 2011). Navedeno se prepoznaje i kroz odgojno-obrazovni proces gdje se nastavni plan i program Tjelesne i zdravstvene kulture za niže razrede osnovne škole bazira upravo na usvajanju i usavršavanju biotičkih motoričkih znanja, na koje će se nadograditi specifična motorička znanja među kojima su i sportska (Lovrić, 2016).

Međutim, da bi adekvatno primijenili motorička znanja u kineziološkoj edukaciji bitno je respektirati dob učenika s obzirom da se ona mora temeljiti na biološkom stupnju razvoja određenih sposobnosti u pojedinim fazama rasta i razvoja, jer isključivo primjereno motoričko znanje je moguće djelotvorno usvajati, što je preduvjet da ono istodobno poprimi i funkciju primjerenog kineziološkog stimulusa u razvoju antropoloških obilježja učenika (Vlahović, 2012).

Prema Delaš (2005), u svrhu dobivanja povratnih informacija o izvođenju pojedinih motoričkih struktura, a u cilju napredovanja u učenju, treba izmjeriti razinu znanja. Mjerenje razine znanja naučenog motoričkog gibanja trebalo bi izvoditi kroz drugi motorički stadij učenja određenim načinima procjenjivanja. Međutim, prilikom ocjenjivanja razine naučenog motoričkog

gibanja javljaju se pogreške, koje prema dosadašnjim dokimološkim istraživanjima nastaju zbog niza razloga.

Miletić i Čular (2004) u sklopu analize poteškoća u procesu ocjenjivanja motoričkih znanja navode tri osnovna remeteća faktora:

1. nejasno definiranih programa i kriteriji ocjenjivanja;
2. „halo-efekt“ ili subjektivna pogreška pri ocjenjivanju izazvanog općim stavom koji ocjenjivač ima u odnosu na ispitanika;
3. „pogreška kontrasta“ pri ocjenjivanju ili pojava kad ocjenjivač na temelju prethodnih ocjenjivanja ispitanika oblikuje samostalno mjerilo ocjenjivanja, pa tako ispitanike i ocjenjuje.

U svrhu otklanjanja navedenih pogrešaka prilikom ocjenjivanja potrebno je izvršiti edukaciju ocjenjivača te točno definirati kriterije za svaku ocjenu u svim testovima motoričkih znanja. Također, neophodno je da svi mjerni instrumenti budu validirani te da su sukladni specifičnostima dobi na kojem se primjenjuju, što znači ovisno o dobi, spolu i razini već usvojenih motoričkih struktura gibanja. Iz svega navedenog, nameću se pitanja koja su bila poticaj ovog istraživanja:

1. Razlikuju li se učenice od učenika u stupnju usvojenosti motoričkih znanja te da li i koliko morfološke karakteristike i motoričke sposobnosti doprinose tim razlikama?
2. Koliko endogeni čimbenici, kao što su određena razina motoričkih sposobnosti i morfološke karakteristike doprinose stupnju usvojenosti motoričkih znanja?
3. U kojoj mjeri je moguće, s obzirom na veliki broj učenika u odjeljenjima u samo dva sata nastave tjedno, savladati motorička znanja koja predviđa nastavni plan tjelesne i zdravstvene kulture?

Neljak (1993) ističe kako je pri selekciji nastavnih tema potrebno respektirati i kvantitativni element odabira koji bi sadržavao dinamiku i stupanj razvoja onih ili one motoričke sposobnosti koja je dominantna za usvajanje određenog motoričkog znanja, a potom i kvalitativni element odabira koji bi sadržavao relacije između svih segmenata antropološkog statusa s aspekta mogućnosti usvajanja toga istog motoričkog znanja.

Odgovore na navedene teze pokušat će se dobiti ovim istraživanjem, jer dobivene informacije o razlikama učenica i učenika u morfološkim karakteristikama i motoričkim sposobnostima i njihovom doprinosu u izvođenju motoričkih znanja čine temelj na osnovu kojeg se treba obaviti optimalno planiranje i programiranje u procesu nastave tjelesne i zdravstvene kulture. Također, omogućit će bolji uvid nastavnicima u sagledavanju kontrole tijekom praćenja i vrednovanja motoričkih znanja koja propisuje službeni plan i program tjelesne i zdravstvene kulture u Republici Hrvatskoj te kontroli razvoja primarnih antropoloških obilježja pod utjecajem standardno programiranih sadržaja po spolovima.

2. DOSADAŠNJE SPOZNAJE

2.1. Dosadašnja istraživanja

2.1.1. Istraživanja morfoloških karakteristika

Istraživanja koja su tretirala morfološki status djece najmlađe školske dobi bila su veoma rijetka tema pojedinih istraživača. Stoga će se u ovom poglavlju navesti većinom istraživanja starije dobi. Naravno da će se od čitavog niza istraživanja morfoloških dimenzija ovdje navesti samo neka za koje autor smatra da su reprezentativna.

Pristup zasnovan na eksperimentalnim podacima uz upotrebu faktorsko-analitičkih postupaka u proučavanju morfoloških dimenzija tijela, uveo je Spearman 1927. godine (prema Hošek, Stojanović, Momirović, Gredelj i Vukosavljević, 1980). Na osnovu dobivenih rezultata zaključio je da egzistiraju "tip" faktori, koji se mogu shvatiti u taksonomskom smislu, a javljaju se pored obvezno izoliranog generalnog antropometrijskog faktora. Do sličnih zaključaka došli su Rees i Eysenck (1945).

Rees (1950) je na uzorku od 18 antropometrijskih varijabli primijenjenih na 200 ispitanika ženskog spola, ponovno dobio slične rezultate. Prvi faktor, pozitivno definiran, ponovno je interpretiran kao generalni faktor dimenzionalnosti skeleta, dok je drugi diferencirao tanke, izdužene leptomorfne individue, od debelih zaobljenih endomorfnih individua, a gotovo identična dva "tip" faktora dobio je i Burt (1947) na uzorku od 30000 muškaraca pripadnika britanske avijacije.

Eysenck (1947) je na osnovu malog, ali reprezentativnog, uzorka antropometrijskih varijabli utvrdio postojanje jednog generalnog antropometrijskog faktora, koji je interpretiran kao generalni faktor rasta. Nadalje, pronašao je pozitivne korelacije između ovog faktora, generalnog faktora inteligencije i generalnog faktora snage, kao i malu negativnu korelaciju između ovog faktora i generalnog faktora neurotizma. Kao drugi primjer navodi se rad Ismaila i Cowella (1961) u kojem je kod dječaka starih između 10 i 12 godina ekstrahiran faktor koji su autori nazvali „faktor rasta i razvoja" (visoko saturirane varijable kronološke dobi, visine, težine, fiziološkog

koštanog uzrasta, fiziološkog uzrasta po Cramptonovom testu i klasifikacijskog indeksa Mc Cloya), s tim da se na ovaj faktor visoko projicira od motoričkih testova dinamometrija šake.

Harman (1960) je na Mullenovim mjerenjima izračunao interkorelacije između visine, raspona ruku, dužine podlaktice, dužine potkoljenice, težine, bitrohanterijalnog raspona, obima i dubine grudiju na 305 djevojaka i tako izolirao dva faktora od kojih je prvi bio odgovoran za longitudinalne dimenzije trupa i udova, a drugi za transverzalne i cirkularne dimenzije. Pošto su oba faktora bili u visokoj međusobnoj korelaciji, ističe i jedan generalni faktor veličine tijela.

Momirović, Medved, Horvat i Pavičić-Medved (1969) su na uzorku od 4040 ispitanika muškog i ženskog spola starosne dobi od 12 do 22 godine izmjerili 45 antropometrijskih varijabli. Ovo je istraživanje pružilo osnovne podatke o strukturi latentnog antropometrijskog prostora školske omladine i studenata Republike Hrvatske, a povezivanje manifestnih i latentnih varijabli omogućilo je utvrđivanje postupaka za racionalnu kondenzaciju različitih antropometrijskih mjera i takav izbor mjernih instrumenata koji može dati kompletan uvid u utvrđene latentne dimenzije, a samim tim i u morfološke razvojne karakteristike. U ovom istraživanju ekstrahirane su tri latentne dimenzije i to: longitudinalna dimenzionalnost skeleta, volumen tijela i potkožno masno tkivo, dok je za četvrtu bilo dovoljno indikacija, ali se nije pokazala kao čista dimenzija transverzalne dimenzionalnosti skeleta.

Momirović (1972) na uzorku od 202 muškarca, starih 21 godinu, primjenjuje 45 antropometrijskih varijabli i izolira četiri faktora interpretirana kao longitudinalna dimenzionalnost skeleta, cirkularna dimenzionalnost tijela, dimenzionalnost zglobova krajnjih ekstremiteta i glave te količina potkožnog masnog tkiva.

Viskić (1972) je analizirala faktorsku strukturu težine muškaraca u dobi od 19 do 21 godine utvrdivši tri faktora, interpretirajući ih kao faktore voluminoznosti tijela, dimenzionalnosti skeleta i potkožnog masnog tkiva.

Kurelić i sur. (1975) su na uzorku od 3400 omladinaca i omladinki sistemom od 17 antropometrijskih varijabli utvrdili postojanje tri faktora: dimenzionalnost skeleta, volumen i masa tijela te potkožno masno tkivo, pri čemu su nađene i neke razlike u relacijama latentnih dimenzija s obzirom na spol i dob ispitanika.

Stojanović, Momirović, Vukosavljević i Solarić (1975) su na uzorku od 737 muškaraca u dobi od 19-27 godina mjerenjem 23 antropometrijske varijable utvrdili postojanje latentnih dimenzija odgovornih za volumen i masu tijela, longitudinalnu dimenzionalnost skeleta i potkožno masno tkivo, dok latentna dimenzija odgovorna za transverzalnu dimenzionalnost skeleta nije bila dovoljno jasno definirana. Isti autori su izvršili i istraživanje metrijskih karakteristika postupka za određivanje morfoloških varijabli.

Na istom uzorku ispitanika i varijabli Stojanović, Vukosavljević, Hošek i Momirović (1975) izvršili su image analizu, s ciljem da se utvrde pogodnosti ovog postupka za određivanje latentne strukture antropometrijskih mjera i utvrđivanje egzistencije latentne dimenzije odgovorne za transverzalnu dimenzionalnost skeleta. Dokazane su prednosti image analize pred drugim faktorskim tehnikama, no vjerodostojan se sud o prirodi latentne dimenzije odgovorne za transverzalnu dimenzionalnost skeleta nije mogao donijeti.

Na uzorku od 540 muškaraca u dobi od 19 do 27 godina Szirovica, Momirović, Hošek i Gredelj (1980) analizirali su latentne dimenzije 23 antropometrijske varijable na temelju faktorskog i taksonomskog modela u standardiziranom image prostoru. Dobivene su tri latentne dimenzije interpretirane kao longitudinalna dimenzionalnost skeleta, potkožno masno tkivo i volumen tijela, kojem su bile pridružene i mjere transverzalnih dimenzija skeleta.

Bala (1977) je na uzorku od 200 osoba ženskog spola, u dobi od 16,5 do 17,5 godina, primijenio sustav od 35 antropometrijskih mjera, a među njima i nekoliko mjera glave i lica. Direktnom oblimin metodom faktorske analize dobio je šest latentnih dimenzija odgovornih za volumen tijela i količinu potkožne masti, longitudinalnu dimenzionalnost skeleta, dimenzionalnost skeleta, dimenzionalnost glave i lica, veličinu zglobova i krajnjih ekstremiteta, transverzalnu dimenzionalnost skeleta i dimenzionalnost grudnog koša.

Bala (1981) je na uzorku od 3500 ispitanika muškog i ženskog spola starih od 6 do 10 godina mjerio 11 antropometrijskih varijabli, čiji su rezultati utvrdili egzistenciju samo dvije morfološke dimenzije i kod dječaka i kod djevojčica i to:

1) dimenzionalnost skeleta i
2) voluminoznost tijela i potkožne masti.

Izolirane morfološke dimenzije dječaka bile su veoma slične odgovarajućim dimenzijama djevojčica. Ipak, struktura morfoloških dimenzija bila je skladnija kod djevojčica.

Šnajder (1982) je baterijom od 23 antropometrijske mjere na uzorku 345 dječaka starih 13 godina izolirao tri latentne dimenzije: longitudinalnu dimenzionalnost skeleta, potkožno masno tkivo i volumen tijela.

Hofman i Hošek (1985) su analizirali strukturu morfoloških karakteristika ženskih osoba, u dobi 19-27 godina, na osnovu 33 antropometrijske mjere. Zaključili su da kod mlađih žena postoji različita struktura od one kod muškaraca, pošto su dobili: dva faktora volumena tijela (jedan više masnim, a drugi mišićnim tkivom), dva faktora potkožnog masnog tkiva (jedan na ekstremitetima, a drugi na trupu) i longitudinalnost skeleta.

Momirović, Mraković, Hošek i Metikoš (1987) su analizirali morfološka obilježja 96 studenata fizičke kulture na temelju 17 antropometrijskih mjera. Ustanovili su da je faktorska struktura morfoloških obilježja tih ispitanika prilično jednostavna, mada nije sasvim uobičajena. Prvi faktor je definiran kao longitudinalna dimenzionalnost skeleta (ektomorfija), drugi kao potkožno masno tkivo (endomorfija), a treći je definiran opsezima pojedinih dijelova tijela (aktivna mišićna masa), širinom lakta i ručnog zgloba, širinom ramena i masom tijela (mezomorfija).

Rezultati istraživanja morfoloških karakteristika djece i omladine ukazuju da se može govoriti o trodimenzionalnom modelu, tako da se longitudinalna i transverzalna dimenzionalnost skeleta, koje se javljaju kod odraslih, ne diferenciraju, tako da se dobiva jedinstvena karakteristika - dimenzionalnost skeleta. Prema tome, rezultati istraživanja na ispitanicima kod kojih još nije završen morfološki rast i razvoj govore o tri faktora:

1) dimenzionalnost skeleta,
2) voluminoznost i masa tijela i
3) potkožno masno tkivo.

Postoje i istraživanja koja ukazuju na dvodimenzionalnost morfološkog prostora (npr. Harman, 1960; Bala, 1981), ali i šestodimenzionalnost. To je zavisilo, izgleda, kako od dobi i spola ispitanika tako i od veličine uzorka antropometrijskih mjera, ali vjerojatno i od činjenice da se detaljnije mjere glave i grudnog koša nisu uvijek koristile, kao što je to učinjeno u istraživanjima Bale, 1978 i Behlulia, 1987 (prema Katić, 1988).

2.1.2. Istraživanja motoričkih sposobnosti

U ovom poglavlju navest će se samo neka dosadašnja istraživanja koja su analizirala strukturu motoričkog prostora, a koja su obuhvaćala veći broj ispitanika i varijabli. Posebno će biti istaknuta ona istraživanja kod kojih je u funkcionalnom pogledu model definiran fiziološkim mehanizmima, koji djeluju na različitim nivoima živčanog sustava i uključuju se u regulacijske krugove višeg ili nižeg reda, a ovisno o sadržaju motoričkih zadataka (shodno teorijama o procesima aferentacije i reaferentacije Bernšteina -1947, Anohina - 1957 i Čhaidzea - 1970; prema Vlahović, 2012).

Istraživanja faktorske strukture motoričkih sposobnosti, prema Gredelj i sur., (1975), egzistiraju od 1934. godine, kada je McCloy analizirao bateriju situacijskih motoričkih testova te utvrdio faktore: snage, brzine i koordinacije.

Larson (1941) je uspio izvršiti diferencijaciju nekih sposobnosti koje je ustanovio McCloy. Tako je utvrdio da se faktor snage dijeli na dinamičku, statičku i dinamometrijsku snagu, kao i topološki faktor abdominalne snage. Koordinacija, koja se u McCloyevom ispitivanju javila kao jedinstvena dimenzija, u Larsonovoj analizi se dijeli na koordinaciju s agilnošću cijelog tijela i motoričku edukatibilnost.

Gilford (1954) pretpostavlja hijerarhijsku strukturu koordinacije. Koordinacija ruku i nogu, kao primarni faktori, podređeni su generalnom faktoru koordinacije.

Barry i Cureton (1961) te Miler (1963) izolirali su faktore snage interpretirane kao eksplozivna snaga i izdržljivost u snazi, odnosno repetitivna snaga. Osim toga, izolirali su jedan topološki faktor snage, nazvan dinamičkom snagom ramena. Isti faktor, definiran gotovo istim mjernim instrumentima izolirao je veći broj istraživača.

Prema Fleishmanu (1964) u motoričkom prostoru egzistiraju sljedeće dimenzije: eksplozivna snaga, fleksibilnost istezanja, dinamička fleksibilnost, ravnoteža cijelog tijela uz zatvorene oči, ravnoteža s otvorenim očima i brzina pokreta udova.

Žare (prema Mekota, 1972) je na uzorku od 283 vojnika primijenio 30 testova za procjenu bazične motorike, ali i neke situacijske vojničke zadatke. Izolirao je osam faktora, od kojih je

sedam bilo moguće interpretirati kao: izdržljivost u snazi, sposobnost lokomocije preko prepreka, opća izdržljivost, sposobnost specijalne lokomocije na terenu, dinamička snaga, eksplozivna snaga i koordinacija kretanja. U prostoru drugog reda izolirao je tri faktora, koje je interpretirao kao brzinsku snagu, opću koordinaciju i sposobnost lokomocije preko prepreka. Ti su faktori u prostoru trećeg reda određivali generalni motorički faktor nazvan motoričkom efikasnošću.

Metikoš i Hošek (1972) su na osnovu faktorskih analiza uzorka od 28 manifestnih motoričkih reakcija interpretirali šest faktora koordinacije: koordinaciju pokreta čitavog tijela, koordinaciju ruku, brzinu učenja motoričkih zadataka, reorganizaciju motornih stereotipa, koordinirano izvođenje određenih pokreta u ritmu i brzo izvođenje kompleksnih motornih zadataka.

U radu Kurelića i sur. (1975) učinjen je jedan od prvih pokušaja da se izolirani faktori interpretiraju sa stanovišta funkcionalnih mehanizama, a ne sadržaja testova koji s pojedinim dimenzijama dijele veći dio varijance. Nakon faktorizacije matrice interkorelacija 38 motoričkih varijabli, dimenzije su interpretirane kao: faktor regulacije intenziteta ekscitacije (ova je dimenzija za broj aktiviranih motoričkih jedinica, odnosno za varijabilitet i kovarijabilitet svih varijabli eksplozivne snage), faktor regulacije trajanja ekscitacije (objašnjava varijabilitet i kovarijabilitet u varijablama repetitivno-statičke snage, kod kojih je trajanje izometričke kontrakcije ili broj kontrakcija važniji od veličine sile koja se mora razviti), faktor strukturiranja kretanja (ova dimenzija je odgovorna za varijabilitet i kovarijabilitet onih motoričkih varijabli koje zahtijevaju u odgovarajućim motoričkim zadacima niz povezanih kompleksnih radnji, zatim testova brzine kod kojih učinak zavisi o alternativnoj inerciji frekvencije pokreta i mehanizam funkcionalne sinergije i regulacije tonusa (ova dimenzija odgovorna je za varijabilitet i kovarijabilitet nekih testova fleksibilnost, preciznosti, brzine jednostavnih pokreta, te nekih testova ravnoteže). U prostoru višeg reda prve dvije dimenzije definiraju faktor energetske regulacije, a posljednje dvije faktor regulacije gibanja. Cjelokupni prostor motoričkih sposobnosti je, dakle, identificiran kao prostor mehanizma regulacije kretanja.

Gredelj i sur. (1975), primijenivši jedan neoklasičan postupak za procjenu latentnih dimenzija, konstruirali su model hijerarhijske strukture motoričkih sposobnosti koji se u mnogome razlikuje od modela u kojeg se najviše vjerovalo, a koji je bio polazna osnova njihovog istraživanja. U prostoru drugog reda identificirani su uređaji, koji su nejednakog položaja na hijerarhijskoj ljestvici, a interpretirani su kao:

1) mehanizam za kortikalnu regulaciju gibanja, vjerojatno ovisan o funkciji centralnog procesora,
2) mehanizam za subkortikalnu regulaciju gibanja, vjerojatno ovisan o funkciji retikularne formacije,
3) mehanizam za regulaciju energetskog izlaza, vjerojatno ovisan o integrativnim sklopovima koji koordiniraju broj aktivnih motoričkih jedinica i vrijeme njihove aktivnosti i
4) mehanizam za selektivnu kontrolu brzine transmisije impulsa kroz motoričke neurone.

U prostoru trećeg reda izoliran je samo centralni regulacijski uređaj, koji kontrolira i koordinira funkcije regulacijskih mehanizama nižeg reda.

Bala (1981) na uzorku 3500 dječaka i djevojčica u dobi od šeste do desete godine nije izolirao specifične motoričke dimenzije koje bi imale jedinstvenu strukturu i koje bi bile relativno nezavisne od generalne motoričke sposobnosti.

Ivančević (1982) je na uzorku od 391 učenice i 338 učenika srednjih škola u velikim gradovima, u dobi od 17 godina ± šest mjeseci, te na uzorku od 37 motoričkih varijabli, analizirala strukture njihovih motoričkih sposobnosti. Dobiveni rezultati ukazuju da je struktura motoričkih sposobnosti ženske omladine bila definirana s četiri faktora:

1) faktor za regulaciju intenziteta ekscitacije,
2) faktor za strukturiranje kretanja,
3) faktor za sinergijsku regulaciju i regulaciju tonusa i
4) faktor za regulaciju kretanja.

Kod muške omladine ta struktura je bila definirana s pet faktora:

1) faktor eksplozivne snage,
2) faktor statičke i repetitivne snage,
3) faktor brzinske frekvencije,
4) faktor ravnoteže i
5) faktor fleksibilnosti.

Na osnovu koeficijenata kongruencija utvrđeno je da postoji kvalitativna razlika u strukturi motoričkih sposobnosti između ženske i muške omladine.

Metikoš, Prot, Horvat, Kuleš i Hofman (1982) su istraživali bazične motoričke sposobnosti ispitanika natprosječnog motoričkog statusa. Bateriju od 74 motorička testa primijenili su na 208 studenata Fakulteta za fizičku kulturu u Zagrebu. Dobiveni rezultati ispitivani su pod konfirmativnim i eksplorativnim modelom faktorske analize. Kongruentne motoričke dimenzije u oba modela bile su: koordinacija, realizacija ritmičkih struktura, ravnoteža, brzina pokreta i izdržljivost.

Na osnovu dosadašnjih istraživanja prostora motoričkih sposobnosti može se uočiti da se u posljednje vrijeme čine napori kako bi se otklonili raniji nedostaci u prilazu ovoj problematici, to jest u definiranju modela koji se analizira, u izboru uzorka motoričkih instrumenata, kao i primjeni sve boljih metoda za statističku obradu podataka. Naravno, tome doprinose i sve veće i raznovrsnije mogućnosti elektroničkih računala i programa za sortiranje i obradu podataka.

2.1.3. Istraživanja razlika u motoričkim znanjima između spolova

Istraživanja koja su ispitivala razlike između morfoloških i motoričkih obilježja s motoričkim znanjima u odnosu na spol, kod učenika četvrtog razvojnog razdoblja, autoru nisu poznata. Iz tog razloga ovdje će se navesti slična istraživanja u području motoričkih znanja.

Delija i Horvat (2001) su na uzorku od stotinu djece predškolske dobi, starosti između 5,5 i 6,5 godina, provjerili relacije između generalnog faktora motoričkih znanja i nekih varijabli antropometrijskog prostora. Uzorak prediktorskih varijabli antropometrijskih karakteristika sačinjavalo je 14 manifestnih varijabli (tjelesna visina, tjelesna težina, nabori na nadlaktici, trbuhu i leđima, opsezi nadlaktice opružene i zgrčene, opseg podlaktice i potkoljenice, dužina ruku, sjedeća visina te širine ramena i kukova) te dvije latentne dimenzije (tjelesne dužine te težina i masa tijela), dok je kriterijsku varijablu predstavljao generalni faktor motoričkih znanja. Rezultati regresijske analize između kriterijske varijable generalnog faktora motoričkih znanja dobivenih faktorskom analizom i skupa kompozitnih testova za procjenu motoričkih znanja i manifestnih antropometrijskih varijabli pokazali su značajne korelacije kriterijske varijable s opsegom podlaktice, naborom nadlaktice i sjedeće visine. Varijabla nabora na leđima imala je značajne korelacije, ali suprotnog predznaka. Relacije između kriterijske varijable i antropometrijskih latentnih dimenzija nisu se pokazale statistički značajnima.

Delaš, Miletić, A. i Miletić, Đ. (2008) su istraživali utjecaj faktora motoričkih sposobnosti na izvođenje bazičnih motoričkih znanja (poskoka, skokova, kolutanja i trčanja) na uzorku sedmogodišnjih djevojčica (N=58) i dječaka (N=42) istraživano je kroz četiri vremenske točke (za vrijeme i nakon gimnastičkog kineziološkog tretmana). Rezultati pokazuju zadovoljavajuće metrijske karakteristike (osjetljivost i objektivnost) kod skokova, kolutanja i trčanja (za vrijeme i nakon kineziološkog tretmana) na uzorku dječaka te kod skokova i trčanja (nakon tretmana) na uzorku djevojčica. Faktorskom analizom 9 varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti, izolirana su četiri faktora kod djevojčica i tri kod dječaka, i to: (1) faktor eksplozivne snage i koordinacije; (2) faktor brzine frekvencije pokreta i koordinacije u ritmu; (3) faktor fleksibilnosti i (4) faktor statičke snage – samo kod djevojčica. Faktor eksplozivne snage i koordinacije u osnovi je integrirana motorička sposobnost odgovorna za savladavanje bazičnih motoričkih znanja, posebno skokova i trčanja, kod oba spola. Prema dobivenim rezultatima, testovi za procjenu skokova i trčanja pokazuju dobre metrijske karakteristike te se preporučuje njihova primjena u praksi u svrhu (a) utvrđivanje statusa bazičnih motoričkih znanja kod sedmogodišnjaka, (b) provođenja bazičnih

kineziološkim tretmana s visokom efikasnošću primjenjujući testove za procjenu nivoa bazičnih motoričkih znanja skokova i trčanja s ciljem utvrđivanja njihovog tranzitivnog statusa. Dostizanje automatizacijskog nivoa znanja skokova i trčanja, utvrđen kroz fazu retencije, direktno će utjecati na razvoj eksplozivne snage i koordinacije.

Hraste, Đurović i Matas (2009) su istraživali razlike u nekim antropološkim obilježjima kod djece predškolske dobi. Uzorak ispitanika sastavljen je od 36 djevojčica i 45 dječaka u dobi od 6 godina, a istraživanje je sprovedeno u splitskim vrtićima „Marjan“. Na osnovu obavljenih analiza i dobivenih rezultata autori zaključuju da u motoričkom prostoru analiziranih varijabli, s obzirom na spol i usmjerenost na fakultativnu sportsku aktivnost, između dječaka i djevojčica u ovoj dobi ne postoje statistički značajne razlike u vidu eksplozivne snage, repetitivne snage, fleksibilnosti, koordinacije i ravnoteže, dok je u morfološkom prostoru jedina statistički značajna razlika u visini tijela između skupina sportaša i nesportaša. Na osnovu rezultata autori ukazuju na mogućnost organizacije zajedničke tjelesne aktivnosti dječaka i djevojčica u vrtićima i sportskim klubovima te predstavljaju inicijalnu osnovu u praćenju i provjeravanju antropološkog statusa analiziranih skupina ispitanika. Također, istraživanje nameće potrebu longitudinalnog praćenja razlika u navedenim antropološkim obilježjima analiziranih skupina ispitanika.

Prajo (2010) je istraživao razlike u biotičkim motoričkim znanjima između osmogodišnjih dječaka i djevojčica. Istraživanje je provedeno na uzorku od 95 djece (48 dječaka i 47 djevojčica), u dobi od osam godina, u drugom razredu osnovne škole. Na ukupnom uzorku ispitanika primijenjene su varijable za procjenu biotičkih motoričkih znanja te varijable za procjenu fizičkog aktiviteta. Biotička motorička znanja su procijenjena testom „Test of Gross Motor Development 2 – TGMD-2“ (Ulrich, 2000). T-testom za nezavisne uzorke definirane su razlike u biotičkim motoričkim znanjima između dječaka i djevojčica. Temeljem provedenih analiza, dobiveni su rezultati koji ukazuju kako nije moguće utvrditi značajne razlike između dječaka i djevojčica u lokomotornim znanjima. Značajne spolne razlike utvrđene su u ukupnim i manipulativnim motoričkim znanjima. Dobiveni rezultati potvrđuju dosadašnje spoznaje koje ukazuju kako su spolne razlike u biotičkim motoričkim znanjima prvenstveno definirane sportskim aktivnostima koje djeca pohađaju.

Babin, B., Bavčević i Vlahović (2013) su sproveli istraživanje s ciljem utvrđivanja relacija između motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja reprezentativnih nastavnih tema službenog plana i programa tjelesne i zdravstvene kulture za učenike petih razreda osnovne škole u Republici Hrvatskoj. Tako su na uzorku od 152 učenika u dobi od 11 godina primijenjen je 21 test za

procjenu motoričkih sposobnosti te 7 testova za procjenu motoričkih znanja. Rezultati korelacijske analize ukazali su na visok stupanja linearne povezanosti dvaju promatranih skupova. Kanoničkom korelacijskom analizom izolirana su dva značajna kanonička korijena. Prvi korijen definiran je relacijama između testova *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“*, *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta*, *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)* te *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* s koordinacijom, brzinom frekvencije pokreta te statičkom i eksplozivnom snagom. Drugi korijen definiraju dvije relacije. Prva ukazuje na povezanost rezultata testa *Stoj na rukama uz okomitu plohu* s faktorima snage, ravnotežom, fleksibilnošću te koordinacijom, dok se druga zasniva na povezanosti testova *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)* te *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)* s repetitivnom snagom trupa te eksplozivnom snage ruku i ramenog pojasa.

Bavčević, D., Bavčević, T. i Bavčević, Teo (2013) su analizirali povezanost motoričkih znanja kod učenica i učenika petih razreda osnovne škole. Istraživanje je provedeno na uzorku od 25 učenica i 34 učenika petih razreda osnovne škole. Razina usvojenosti motoričkih znanja utvrđena je procjenom izvedbe 5 nastavnih tema: *preskok preko kozlića – raznoška, bacanje medicinke od 2 kg s mjesta suvanjem boljom rukom, vođenje rukometne lopte oko čunjeva, skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“ i kolut naprijed.* Motorička znanja procijenjena su od strane tri ocjenjivača. Autori zaključuju da je temeljem rezultata istraživanja moguće ustvrditi da su motorička znanja u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi međusobno statistički značajno povezana. Osnova povezanosti leži prvenstveno u strukturi pojedinih nastavnih tema, odnosno zahtjevu za manifestacijom konkretnih motoričkih sposobnosti kao značajnog čimbenika uspješnosti izvedbe.

Razlike između dječaka i djevojčica u novokonstruiranim testovima koordinacije istraživali su Tukić, Maria-Buotić i Rogulj (2015). U radu su prezentirana tri novokonstruirana mjerna instrumenta namijenjena procjeni koordinacijskih sposobnosti djece predškolske i mlađe školske dobi. Testovi su konstruirani na istoj platformi, vrlo su jednostavni, lako provedivi, zahtijevaju minimalne materijalno-tehničke i infrastrukturne uvjete, kratko traju i nisu energetski zahtjevni. Namijenjeni su prvenstveno procjeni informacijske komponente kretanja u vidu učinkovitog manipuliranja rekvizitima u kombinaciji s prirodnim oblicima kretanja. Osim u dijagnostičke svrhe, uz minimalne adaptacije ovi se testovi mogu koristiti i kao trenažni operatori u okviru kineziloških tretmana za razvoj opće koordinacije.

Analizu povezanosti morfoloških karakteristika i motoričkih znanja iz reprezentativnih nastavnih tema službenog plana i programa tjelesne i zdravstvene kulture u Republici Hrvatskoj za učenice petih razreda osnovne škole sproveli su Vlahović, Babin, B. i Babin, J. (2016). Tako su na uzorku od 152 učenice u dobi od 11 godina primijenjeno je 16 antropometrijskih mjera za procjenu morfoloških karakteristika te 7 testova reprezentativnih nastavnih tema za procjenu motoričkih znanja. Rezultati kanoničke korelacijske analize provedene između sustava morfoloških varijabli i varijabli motoričkih znanja učenica pokazuju kako je izdvojen jedan par statistički značajnih kanoničkih faktora s koeficijentom kanoničke korelacije od 0,61 (p = 0,00). Struktura relacija izoliranog značajnog para kanoničkog faktora pokazala je da su učenice koje su postigle bolje ocjene u testovima motoričkih znanja *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta*, *Stoj na rukama uz okomitu plohu*, *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* i *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* imale niže vrijednosti u mjerama potkožnog masnog tkiva i voluminoznosti tijela, i obrnuto. Nešto niže, ali također negativne vrijednosti korelacije s navedenim antropometrijskim mjerama pokazala su i preostala tri testa motoričkih znanja. Pokazatelji redundancije ukazuju kako je skupom varijabli morfoloških karakteristika moguće procijeniti samo 16,51% varijance skupa varijabli motoričkih znanja i obrnuto kako je skupom varijabli motoričkih znanja moguće procijeniti 21,57% varijance skupa varijabli morfoloških karakteristika. Dobiveni rezultati upućuju na zaključak da je za lošije izvođenje motoričkih znanja u ovom istraživanju nesumnjivo odgovorna endomorfna tjelesna građa ispitanica, koja se predstavila kao izraziti remeteći faktor.

Nikolić, Mraković i Kunješić (2016) su sproveli istraživanje kojim bi utvrdili postoje li značajne razlike između dječaka i djevojčica predškolske dobi (4 – 4,5 godina) u lokomotornim motoričkim znanjima i manipuliranju objektima. Istraživanjem je ukupno obuhvaćeno 67 djece, od čega 34 dječaka (prosječne tjelesne visine 107,61 ± 4,43 cm; tjelesne težine 18,19 ± 4,43 kg) i 33 djevojčice (prosječne tjelesne visine 107,31 ± 4,76 cm i tjelesne težine 19,00 ±3,08 kg). Svi ispitanici izmjereni su putem 4 motorička testa za procjenu ravnoteže, fleksibilnosti, koordinacije i brzine frekvencije pokreta *(stajanje na jednoj nozi, pretklon na klupici, poligon natraške i taping rukom).* Motorička znanja procijenjena su testom Test Gross Motor Development, koji uključuje 7 lokomotornih *(trčanje, galop naprijed, poskoci na jednoj nozi, skok s noge na nogu, skok udalj s mjesta, galop strance i niski skip)* i 4 motorička znanja – manipuliranje objektima *(vođenje lopte u mjestu, hvatanje lopte objema rukama, udaranje lopte nogom i bacanje loptice u dalj).* Univarijatnom analizom varijance utvrđene su značajne razlike u motoričkom testu poligon natraške u korist dječaka (p=0,001). Ukupni rezultat lokomotornih znanja veći je kod djevojčica u odnosu na dječake (p=0,01), iako su razlike značajne samo kod galopa (p=0,02), poskoka (p=0,02) i

niskog skipa (p=0,03). Ukupan rezultata u manipuliranju objektima ne pokazuje značajne razlike (p=0,43). Veće su prosječne vrijednosti kod djevojčica u vođenju lopte i hvatanju lopte objema rukama (p=0,01), a kod dječaka u bacanju loptice u dalj (p=0,03) i udaranja lopte nogom. S obzirom na detektiranu malu veličinu učinka (f=0,10) i Power koeficijenta od 0,12 ukupan broj ispitanika trebao bi se povećati na otprilike 842 da bi se postigla statistička snaga testa na preporučenoj razini od 0,80. U ukupnom rezultatu lokomotornih znanja djevojčice su postigle bolje rezultate na razini značajnosti s koeficijentom p=0,02. Autori donose zaključak kako je na ovom uzorku ispitanika kod djevojčica primjetna viša razina motoričkih znanja u odnosu na dječake iste dobi.

Vlahović i Babin, B. (2018) su sproveli istraživanje s ciljem utvrđivanja povezanosti morfoloških karakteristika i motoričkih znanja reprezentativnih nastavnih tema službenoga plana i programa tjelesne i zdravstvene kulture za učenike petih razreda osnovne škole. U skladu s navedenim, na uzorku od 152 učenika u dobi od jedanaest godina primijenjeno je šesnaest antropometrijskih mjera za procjenu morfoloških karakteristika te sedam testova reprezentativnih nastavnih tema za procjenu motoričkih znanja. Rezultati kanoničke korelacijske analize provedene između sustava morfoloških varijabli i varijabli motoričkih znanja učenika pokazali su da je izdvojen jedan par statističkih značajnih kanoničkih faktora s koeficijentom kanoničke korelacije 0,61 (p = 0,00). Struktura relacija izoliranog značajnog para kanoničkog faktora pokazala je da su učenici s prvenstveno boljim ocjenama u varijablama motoričkih znanja *Brzo trčanje do 60 m iz niskoga starta*, *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* i *Stoj na rukama uz okomitu plohu* imali povišene vrijednosti u težini tijela i dijametru lakta, a niže vrijednosti u opsegu podlaktice, dužini ruke i potkožnom masnom tkivu na trbuhu i potkoljenici. Nalazi redundancije pokazali su da je skupom varijabli morfoloških karakteristika moguće procijeniti samo 19,55% varijance skupa varijabli morfoloških karakteristika i obrnuto: da je samo sa 17,73% varijance skupa varijabli motoričkih znanja moguće procijeniti varijancu skupa varijabli morfoloških karakteristika. Iz svega se može zaključiti da su bolji uspjeh u izvedbi testova motoričkih znanja imali učenici koji većinom pripadaju mezomorfnoj građi tijela.

3. PROBLEM ISTRAŽIVANJA

Osnovni problem ovog istraživanja je utvrditi postoje li razlike između učenica i učenika u izvođenju motoričkih znanja iz pojedinih nastavnih cjelina, koje predviđa aktualni nastavni plan i program tjelesne i zdravstvene kulture u petom razredu osnovne škole (četvrto razvojno razdoblje) i djelovanje morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti na te razlike.

Za rješavanje ovako postavljenog problema riješit će se i sljedeći:

- odabir modela za utvrđivanje morfoloških karakteristika jedanaestogodišnjih učenica i učenika,
- odabir modela za procjenu motoričkih sposobnosti jedanaestogodišnjih učenica i učenika,
- izbor antropometrijskih i motoričkih varijabli,
- odabir reprezentativnih testova za pojedine nastavne cjeline u petom razredu osnovne škole.

Da bi se što kvalitetnije utvrdilo morfološki i motorički status učenica i učenika, izvršen je odabir mjernih instrumenata koji su u dosadašnjoj primjeni pokazali dobre i stabilne pokazatelje valjanosti i pouzdanosti. S druge strane, rezultati će doprinijeti spoznajama na temelju kojih će se usavršiti sustav ocjenjivanja motoričkih znanja učenika, kako bi ocjena bila što objektivniji pokazatelj motoričkih znanja učenica i učenika.

Ovo istraživanje osigurat će nove znanstvene spoznaje koje bi trebale obogatiti kako pedagošku tako i antropološku teoriju i praksu. Tako će se moći predvidjeti mogućnosti za kvalitetno praćenje i vrednovanje te programiranje u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture, a samim time i transformaciji antropoloških obilježja tretirane školske dobi.

4. CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj istraživanja je utvrditi razlikuju li se jedanaestogodišnje učenice od učenika iste dobi u izvođenju testova motoričkih znanja (konstruiranih na temelju reprezentativnih nastavnih tema predviđenih službenim planom i programom tjelesne i zdravstvene kulture za peti razred osnovne škole) te utvrditi djeluju li na navedene spolne razlike pojedine morfološke karakteristike i motoričke sposobnosti.

Rezultati će direktno ukazati koje se morfološke karakteristike i motoričke sposobnosti trebaju respektirati u programiranju nastave tjelesne i zdravstvene kulture, s ciljem postizanja poželjnih finalnih stanja učenica i učenika petih razreda osnovne škole (četvrto razvojno razdoblje).

Također, rezultati ovog istraživanja pružit će značajne informacije učiteljima tjelesne i zdravstvene kulture za odabir i konstrukciju testova motoričkih znanja, a sve u cilju praćenja i vrednovanja motoričkih znanja učenica i učenika petih razreda.

4.1. Hipoteze

Sukladno cilju istraživanja postavljene su i hipoteze podijeljene u dvije skupine:

Hipoteze vezane za metrijske karakteristike mjernih instrumenata

$H_{1\text{-}1}$: Skup mjernih instrumenata za procjenu morfoloških karakteristika ima zadovoljavajuće metrijske karakteristike kod uzorka učenica.

$H_{1\text{-}2}$: Skup mjernih instrumenata za procjenu morfoloških karakteristika ima zadovoljavajuće metrijske karakteristike kod uzorka učenika.

$H_{2\text{-}1}$: Skup mjernih instrumenata za procjenu motoričkih sposobnosti ima zadovoljavajuće metrijske karakteristike kod uzorka učenica.

$H_{2\text{-}2}$: Skup mjernih instrumenata za procjenu motoričkih sposobnosti ima zadovoljavajuće metrijske karakteristike kod uzorka učenika.

$H_{3\text{-}1}$: Skup mjernih instrumenata za procjenu motoričkih znanja ima zadovoljavajuće metrijske karakteristike kod uzorka učenica.

$H_{3\text{-}2}$: Skup mjernih instrumenata za procjenu motoričkih znanja ima zadovoljavajuće metrijske karakteristike kod uzorka učenika.

Hipoteze vezane za utvrđivanje razlika učenica i učenika u izvođenju motoričkih znanja i djelovanja morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti na te razlike

$H_{4\text{-}1}$: Postoji statistički značajna razlika između učenica i učenika u motoričkim znanjima.

$H_{5\text{-}1}$: Postoji statistički značajno djelovanje pojedinih morfoloških karakteristika na razlike između učenica i učenika u motoričkim znanjima.

$H_{5\text{-}2}$: Postoji statistički značajno djelovanje pojedinih motoričkih sposobnosti na razlike između učenica i učenika u motoričkim znanjima

5. METODE RADA

5.1. Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika za ovo istraživanje sačinjavalo je 146 učenica i 149 učenika kronološke dobi 11 godina (± 6 mjeseci), polaznika petih razreda osnovnih škola u Splitu, a koje su vježbaonice Kineziološkog fakulteta u Splitu za realizaciju metodičkih vježbi iz kolegija Kineziološka metodika. Nakon pristanka ravnatelja škola i anketiranja roditelja, u istraživanje su uzeta ona djeca koja nisu bila uključena u dodatne organizirane kineziološke aktivnosti izuzev nastave tjelesne i zdravstvene kulture. Svi ispitanici uključeni u istraživanje pohađali su redovitu nastavu tjelesne i zdravstvene kulture po službenom nastavnom planu i programu, a bili su klinički zdravi i bez aberantnih pojava. Uz navedeno, prema Bavčeviću (2010) uzorak mora biti:

1. ***Reprezentativan***

   Ispitanici u uzorku moraju reprezentirati sliku stvarnog stanja u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture.

2. ***Razmjerno velik***

   Da bi se na osnovi uzorka mogao izvršiti proces generalizacije znanstvenih zaključaka, broj ispitanika u modelu treba biti što je moguće veći. Takav uzorak osigurava približno istu distribuciju promatranih svojstava kod ispitanika u odnosu na globalnu populaciju.

3. ***Dostupan***

   Navedeno načelo odnosi se na principe racionalnosti i ekonomičnosti kod uzorkovanja. Naime, uzorak nikada nije moguće generirati u idealnom obliku, pa je nužno ispuniti uvjete optimalne valjanosti. To također znači da ispitanici moraju biti dostupni i voljni za provedbu ispitne procedure.

Mjerioci, studenti diplomskog studija Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Splitu koji su bili uključeni u projekt istraživanja, prije ispitivanja su prisustvovali seminarima putem kojih se utvrdilo postupke mjerenja te prikupljanja i bilježenja podataka. U projekt su uključeni dobrovoljno i to nakon što su upoznati s predmetom istraživanja i ispitnom procedurom.

5.2. Uzorak varijabli

5.2.1. Varijable za procjenu morfoloških karakteristika

Uzorak varijabli za procjenu morfoloških karakteristika sastojao se od 16 standardnih antropometrijskih mjera, a prema naputcima Međunarodnog biološkog programa (International Biological Program – IBP) mjerenja je izvršilo devet educiranih mjerilaca.

Na temelju dosadašnjih istraživanja (Medved, Mišigoj-Duraković, Marković i Pavičić, 1987; Mišigoj-Duraković, Matković i Medved, 1995) mjerenja su izvršena tako da se procijene 4 latentne antropometrijske dimenzije. Svaka od hipotetskih morfoloških dimenzija procijenila se s četiri varijable, a svaka varijabla mjerila se po tri puta. Ukupan rezultat svakog mjerenja izračunat je Burtovom metodom jednostavne sumacije (izračunavanjem aritmetičke sredine izmjerenih vrijednosti) i kao takvi su se koristili u analizama podataka.

Prikupljanje osnovnih podataka o antropometrijskim karakteristikama ispitanika izvedeno je u sljedećim uvjetima:

- sva antropometrijska mjerenja izvršena su i isto doba dana;
- instrumenti za mjerenje bili su standardne izrade i baždareni istog dana prije početka mjerenja;
- prostorija u kojoj se provodilo mjerenje bila je prostrana, dovoljno osvijetljena i optimalne temperature zraka od oko 20-24^0 C;
- ispitanici su za vrijeme mjerenja bili bosi i samo minimalno odjeveni;
- prije početka mjerenja na ispitanicima su precizno određene i obilježene relevantne antropometrijske točke i nivoi, koji su značajni u ovom programu mjerenja;
- pojedine mjere mjerio je uvijek isti ispitivač, a rezultat mjerenja očitavao se dok je instrument bio na ispitaniku;
- osoba koja je upisivala rezultat u posebnu listu glasno je ponavljala rezultat prije upisa zbog kontrole;
- parni segmenti tijela mjerili su se na lijevoj strani ispitanika.

Da bi mjerenje bilo ispravno prethodno su na ispitanicima demografskom olovkom označene sljedeće antropometrijske točke i nivoi:

- frankfurtska ravan – linija koja spaja donji rub lijeve orbite i gornji rub lijevog vanjskog slušnog otvora;
- lijeva prednje-gornja bedrena bodlja (spina iliaca anterior superior);
- lijevi vrh akromiona (processus acromialis);
- grebe zdjelične kosti (crista iliaca) gdje ga presijeca produžena srednja pazušna linija na lijevoj i desnoj strani tijela;
- unutrašnji i vanjski epikondilus lijeve nadlaktice (epicondylus medialis et lateralis humeri);
- unutrašnji i vanjski epikondilus bedrene kosti (epicondylus medialis et lateralis femoris) lijeve noge;
- točka pripajanja 3. i 4. rebra na grudnu kost (sternum),
- točka na lijevoj relaksiranoj nadlaktici koja odgovara sredini između akromiona i olekranona;
- nivo najvećeg opsega lijeve potkoljenice (obilježen prije mjerenja maksimalnog opsega potkoljenice);
- donji kut lijeve lopatice (angulus inferior scapulae);
- točka 5 cm lijevo od pupka (umbilicus) na njegovoj visini.

Za ovakav program mjerenja relevantne su bile još i ove antropometrijske točke:

- akropodin – najdistalnije locirana točka stopala. Nalazi se na prvom ili na drugom nožnom prstu, ovisno o njegovoj dužini. Pri određivanju te točke stopalo mora biti ispruženo na vodoravno postavljenoj podlozi;
- daktylion – točka najdistalnije smještena na gornjem ekstremitetu, nalazi se na vrhu trećeg prsta;
- orbitale – točka koja se nalazi na najvišem dijelu donjeg ruba orbite, a služi pri određivanju položaja „frankfurtske ravni“;
- porion – točka smještena na najvišem dijelu vanjskog otvora slušnog kanala (porus scusticus externus), a služi pri određivanju položaja „frankfurtske ravni“;
- pterion – točka smještena na najizbočenijem dijelu stražnje strane stopala, a stopalo pri određivanju njenog položaja mora biti ispruženo na vodoravno položenoj podlozi;

- tibiale – točka na najizbočenijem dijelu gornjeg ruba zglobnog čvora goljenične kosti;
- tragion – točka smještena na gornjem dijelu tragusa, a služi pri određivanju položaja „frankfurtske ravni“ kao zamjena za porion;
- verteks – točka koja mijenja svoj položaj ovisno o položaju tijela. To je najviša točka glave, izuzimajući kosu.

Program mjerenja je realiziran uz pomoć mjernog instrumentarija kojeg sačinjavaju:

- vaga (transportabilna), koja omogućava točnost očitanja rezultata od 0,5 kg s mogućnošću reguliranja kazaljke na nulti položaj. Baždarila se svakog dana prije uporabe i nakon svakih 10 mjerenja;
- antropometar po Martinu, koji omogućuje točnost očitavanja rezultata od 0,1 cm;
- pelvimetar, koji omogućuje točnost očitavanja rezultata od 0,1 cm;
- klizni šestar, koji omogućuje točnost očitavanja rezultata od 0,1 cm;
- kaliper tipa „John Bull“ (Harpenden Skinfold Caliper) s podesivim pritiskom vrhova krakova na kožu od 10 g/mm^2, pri čemu je točnost očitavanja rezultata 0.1 cm;
- mjerna traka od lako savitljivog metala, dužine 150 cm, koja omogućuje točnost očitavanja rezultata od 0,1 cm.

U daljnjem tekstu je prikazana procedura mjerenja morfoloških varijabli prema Mišigoj-Duraković i sur. 1995., a koja se uporabila u ovom istraživanju:

<u>Longitudinalna dimenzionalnost skeleta</u>

1. ***Visina tijela*** **(AVIS)**[1] – mjeri se antropometrom po Martinu. Pri mjerenju, ispitanik, obavezno bos i u gaćicama, stoji u uspravnom stavu na čvrstoj vodoravnoj podlozi. Glava ispitanika mora biti u takvom položaju da “frankfurtska ravan” bude vodoravna. Ispitanik ispravlja leđa koliko je moguće, a stopala sastavlja. Ispitivač stoji s lijeve strane ispitanika i kontrolira je li mu antropometar postavljen neposredno duž zadnje strane tijela i okomito, a zatim spušta metalni prsten-klizač da vodoravna prečka dođe na glavu (tjeme) ispitanika. Tada pročita rezultat na skali u visini gornje stranice trokutastog proreza prstena-klizača. Mjerenje se vrši tri puta i upisuje sva tri rezultata posebno s točnošću od 0,1 cm.

[1] U zagradama su navedene šifre varijabli koje se naknadno pojavljuju u prezentiranim tablicama.

2. ***Dužina noge*** **(ADŽN)** – mjeri se antropometrom po Martinu. Pri mjerenju ispitanik, obavezno bos i malo spuštenih gaćica, stoji u uspravnom stavu sa sastavljenim petama na čvrstoj vodoravnoj podlozi. Vrh kraka antropometra polaže se na lijevu prednje-gornju bedrenu bodlju (spina iliaca anterior superior), te se očitava njena visina od poda. Mjerenje se vrši tri puta i upisuje se sva tri rezultata posebno s točnošću od 0,1 cm.

3. ***Dužina ruke*** **(ADŽR)** – mjeri se skraćenim antropometrom po Martinu. Ispitanik stoji u uspravnom stavu relaksiranih ramena. Lijeva ruka ispitanika je u potpunosti ispružena, a dlan je okrenut prema tijelu. Ispitivač postavlja jedan krak skraćenog antropometra na vrh koštanog nastavka (processus acromialis), te mjeri udaljenost do vrška najduljeg prsta lijeve ruke. Mjerenje se vrši tri puta i upisuju se rezultati sva tri pokušaja posebno s točnošću od 0,1 cm.

4. ***Dužina stopala*** **(ADŽS)** – mjeri se skraćenim antropometrom po Martinu. Ispitanik sjedi s lijevom nogom savijenom pod pravim kutom i stopalom oslonjenim na podlogu. Mjerilac mu postavlja vrhove krakova antropometra na petu i vrh najdužeg prsta, bez pritiskivanja te očita rezultata. Mjerenje se vrši tri puta i upisuje se sva tri mjerenja posebno s točnošću od 0,1 cm.

<u>Transverzalna dimenzionalnost skeleta</u>

5. ***Dijametar koljena*** **(ADKL)** – mjeri se kliznim šestarom. Ispitanik sjedi tako da mu je lijeva noga savijena u koljenu pod pravim kutom. Mjeri se širina najizbočenijih dijelova donjeg dijela bedrene kosti. Krakovi kliznog šestara polažu se na medijalni i lateralni epikondilus femura tako da se komprimira meko tkivo. Mjeri se tri puta i upisuje sva tri mjerenja posebno s točnošću od 0,1 cm.

6. ***Dijametar lakta*** **(ADLK)** – mjeri se kliznim šestarom. Ispitanik stoji, a lijeva ruka mu je flektirana u laktu pod pravim kutom. Mjeri se širina najizbočenijih dijelova epikondila nadlaktične kosti. Krakovi kliznog šestara polažu se na medijalni i lateralni epikondil nadlaktične kosti komprimirajući pri tome meko tkivo. Mjeri se tri puta i upisuje sva tri mjerenja posebno s točnošću od 0,1 cm.

7. ***Dijametar ručnog zgloba*** **(ADRZ)** – mjeri se kliznim šestarom. Pri mjerenju ispitanik stoji u uspravnom položaju sa sastavljenim laktom lijeve ruke. Vrhovi krakova kliznog šestara postave se na stiloidni nastavak radiusa i ulne s dovoljnim pritiskom da se potisne meko tkivo. Mjerenje se vrši tri puta i upisuje se sva tri rezultata posebno s točnošću od 0,1 cm.

8. ***Širina zdjelice*** **(AŠRZ)** – mjeri se pelvimetrom. Pri mjerenju ispitanik je u gaćicama koje su malo spuštene i stoji u uspravnom stavu sa sastavljenim petama. Ispitivač stoji sa zadnje strane ispitanika i postavlja vrhove pelvimetra na oba grebena zdjeličnih kostiju (crista iliaca) na mjestu gdje je širina najveća, komprimirajući meko tkivo. Mjeri se tri puta i upisuje sva tri mjerenja posebno s točnošću od 0,1 cm.

<u>Volumen i masa tijela</u>

9. ***Težina tijela*** **(ATŽT)** – mjeri se vagom postavljenom na vodoravnu podlogu. Ispitanik, bos i u gaćicama, stane na sredinu vage i mirno stoji u uspravnom stavu. Kada ispitivač izmjeri težinu, rezultat pročita s točnošću od 0,5 kg. Mjeri se tri puta i upisuje rezultat sva tri mjerenja posebno.

10. ***Opseg podlaktice*** **(AOPP)** – mjeri se metalnom mjernom trakom. Pri mjerenju ispitanik je u uspravnom stavu s rukama opuštenim uz tijelo. Mjerna traka se obavije oko lijeve podlaktice uspravno na njenu osovinu i u njenoj gornjoj trećini (proba se na 2-3 mjesta) i izmjeri mjesto najvećeg obima. Mjerenje se vrši tri puta i upisuje se rezultat sva tri pokušaja posebno s točnošću od 0,1 cm.

11. ***Opseg potkoljenice*** **(AOPT)** – mjeri se metalnom mjernom trakom. Pri mjerenju ispitanik je u gaćicama i stoji u laganom raskoraku, tako da je težina ravnomjerno raspoređena na obje noge. Mjerna traka se obavije oko lijeve potkoljenice uspravno na njenu osovinu i u njenoj gornjoj trećini (proba se na 2-3 mjesta) i izmjeri mjesto najvećeg obima. Mjeri se tri puta i upisuje sva tri pokušaja posebno s točnošću od 0,1 cm.

12. ***Srednji opseg grudnog koša*** **(AOGK)** – mjeri se metalnom mjernom trakom. Pri mjerenju ispitanik je u gaćicama i stoji u uspravnom stavu s rukama lagano odmaknutim od trupa. Mjerna traka se obavija oko grudnog koša okomito na osovinu tijela, prolazeći vodoravno kroz točku pripajanja trećeg i četvrtog rebra na grudnu kost. Rezultat mjerenja se čita

kada je grudni koš u srednjem položaju (pri kraju normalnog izdisaja, odnosno, u pauzi između izdisaja i udisaja). Mjerenje se vrši tri puta i upisuje se sva tri mjerenja s točnošću od 0,1 cm.

<u>Potkožno masno tkivo</u>

13. ***Kožni nabor nadlaktice*** **(AKNN)** – mjeri se kaliperom podešenim da pritisak vrhova krakova na kožu bude 10 gr/mm^2. Ispitanik je u uspravnom stavu, a ruke su spuštene uz tijelo. Ispitivač kažiprstom i palcem lijeve ruke odigne uzdužni nabor kože, na najširem mjestu troglavog mišića (m. tricepsa) lijeve ruke u istoj visini gdje se mjeri i opseg nadlaktice, te nabor prihvati krakovima kalipera (postavljenim niže od vrhova svojih prstiju) i uz pritisak od 10 gr/mm^2, pročita rezultat. Mjerenje se vrši tri puta i upisuje se sva tri pokušaja posebno s točnošću od 0,01 cm.

14. ***Kožni nabor leđa*** **(AKNL)** – mjeri se kaliperom podešenim da pritisak vrhova krakova kalipera na kožu bude 10 gr/mm^2. Pri mjerenju ispitanik je u gaćicama i stoji u uspravnom stavu s ležerno opuštenim rukama niz tijelo. Ispitivač kažiprstom i palcem lijeve ruke odigne uzdužni nabor kože ispod donjeg kuta lijeve lopatice (angulus inferior scapulae) pazeći da ne zahvati i mišićno tkivo, prihvati krakovima kalipera. Kada se postigne odgovarajući pritisak rezultat se čita s točnošću od 0,01 cm. Mjeri se tri puta i upisuje sva tri mjerenja posebno.

15. ***Kožni nabor trbuha*** **(AKNT)** – mjeri se kaliperom podešenim da pritisak vrhova krakova kalipera na kožu bude 10 gr/mm^2. Pri mjerenju ispitanik je u gaćicama koje su malo spuštene i stoji u uspravnom stavu s ležerno opuštenim rukama niz tijelo. Ispitivač kažiprstom i palcem lijeve ruke odigne vodoravni nabor kože u nivou pupka (umbilicusa) i 5 cm lijevo od njega, pazeći da ne zahvati i mišićno tkivo, obuhvati nabor kože vrhovima krakova kalipera. Rezultat se čita s točnošću od 0,01 cm nakon što se postigne odgovarajući pritisak. Mjerenje se tri puta i upisuje se rezultat sva tri mjerenja posebno.

16. ***Kožni nabor potkoljenice*** **(AKNP)** – mjeri se kaliperom podešenim da pritisak vrhova krakova kalipera na kožu bude 10 gr/mm^2. Ispitanik sjedi tako da mu je noga flektirana u koljenu pod pravim kutom, a stopalo položeno na ravnu podlogu. Mjerilac lijevom rukom odigne uzdužni kožni nabor na unutrašnjoj strani lijeve potkoljenice na najširem mjestu,

tamo gdje se mjeri opseg potkoljenice i prihvati taj nabor vrhovima prstiju te nakon što postigne odgovarajući pritisak očita rezultat. Mjerenje se vrši tri puta i upisuje se rezultat sva tri mjerenja posebno.

5.2.2. Varijable za procjenu motoričkih sposobnosti

Za potrebe ovog istraživanja uporabljeni su mjerni instrumenti (motorički testovi), koji procjenjuju primarne motoričke sposobnosti i to tako da se reprezentativno obuhvate određene dimenzije hijerarhijskog modela motoričkih sposobnosti (Delaš, 2005; Findak, Metikoš, Mraković i Neljak, 1996; Gredelj i sur., 1975., Metikoš, Hofman, Prot, Pintar i Oreb 1989). Tako se formirao skup od 21 motoričkog testa, a koji su procjenjivali sljedeće bazične motoričke sposobnosti: koordinaciju, frekvenciju pokreta, fleksibilnost, ravnotežu, repetitivnu snagu, eksplozivnu snagu i statičku snagu (Vlahović, 2012).

Mjerenje je izvršeno uvijek u isto doba dana u dvoranama za tjelesnu i zdravstvenu kulturu, a temperatura zraka za vrijeme mjerenja bit će ugodna za ispitanike i iznosit će 20-24^0 C. Ispitanici će za mjerenja biti odjeveni u vježbače odijelo (hlačice i majice) i bosi. Pošto je predviđena primjena većeg broj motoričkih testova i s više mjerenja ispitanici su na mjerenja dolazili tri puta. Između pojedinih mjerenja bit će najmanje dva dana razmaka.

Sve ispitanike mjerila je ista grupa od 10 educiranih mjerilaca, a koji su prethodno bili educirani. Isti mjerioci mjerili su iste motoričke testove, a redoslijed i procedura mjerenja pri provođenju testova bila je ista za sve ispitanike.

Navedene motoričke sposobnost procijenjene su sljedećim motoričkim testovima:

Testovi za procjenu koordinacije

1. ***Poligon natraške*** **(MRPOL)**

   Pomagala: Štoperica, švedski sanduk, prostor minimalnih dimenzija 15x3 m, slika zadatka.

   Opis: Na glatkoj podlozi (parket), koja je dovoljno skliska, ucrtamo ili označimo samoljepljivom trakom startnu crtu dužine jedan metar. Na udaljenosti 10 m od startne crte, paralelno s njom, povučemo ciljnu crtu iste dužine. Tri metra od startne crte postavi se bazni dio švedskog sanduka, a na njega gornji, podstavljeni dio sanduka. Visina švedskog sanduka iznosi 50 cm + 2 cm. Šest metara od startne crte postavimo okvir sanduka po širini staze. Mjesta na kojima se postavlja sanduk i okvir sanduka moraju se označiti. Ispitanik stane ispred startne crte, leđima okrenut smjeru kretanja i spusti se u četveronožni položaj (oslonjen stopalima i dlanovima na tlo). Zadatak ispitanika je da na

startni znak „sad“, iz navedenog položaja, kretanjem unatrag, prepuže prvu prepreku, a provuče se kroz drugu. Za vrijeme izvođenja zadatka ispitanik smije pogledom kroz noge pratiti smjer kretanja i ne smije okretati glavu. Zadatak je završen kad ispitanik s obje ruke prijeđe liniju cilja. Mjerilac sa štopericom u ruci hoda uz ispitanika i kontrolira njegovu izvedbu. Između pokušaja ispitanik ima pauzu.

Ocjenjivanje: Zadatak se ponavlja tri puta i upisuje se svaki rezultat posebno u desetinkama sekunde od startnog znaka “sad” do prijelaza objema rukama preko linije cilja u sva tri pokušaja.

Napomena: Ukoliko ispitanik nakon što je započeo prolaženje kroz prepreku obori prepreku, on nastavlja s provlačenjem, a okvir na mjesto postavlja ispitivač ili sljedeći ispitanik. Isto vrijedi i za prvu zapreku. Ukoliko obori drugu zapreku prije nego je s obje noge ušao u okvir, mora ga sam namjestiti i započeti provlačenje ponovno, a štoperica se ne zaustavlja. Demonstrira se samo način četveronožnog hodanja unazad. Ispitanik ima pravo na jedno pokusno izvođenje zadatka bez mjerenja rezultata.

2. Okretnost s palicom (MKOSP)

Pomagala: Štoperica, strunjača, palica dužine 100 cm, slika zadatka.

Opis: Ispitanik u stavu spetnom stoji na sredini strunjače licem okrenut prema užoj strani strunjače. Palicu drži za krajeve ispred sebe u horizontalnom položaju i ispruženih ruku. Zadatak ispitanika je da se na znak „sad“ okrene za 180^0, sjedne, legne na leđa, prebaci obje noge preko palice (provuče noge između ruku) te se podigne u stav spetni tako da palica ostane iza leđa zauzimajući stav stojeći pozorno. Za cijelo vrijeme izvođenja zadatka ispitanik ni u jednom trenutku ne smije ispuštati palicu, već je stalno mora držati objema rukama. Ukoliko se ispusti palica mora se nastaviti zadatak od položaja u kojem je nastala pogreška.

Ocjenjivanje: Mjeri se vrijeme u desetinkama sekunde od znaka „sad“ do stava pozorno s palicom iza leđa. Test se izvodi tri puta i upisuje se sva tri rezultata posebno.

Napomena: Mjerilac sjedi pola metra ispred šireg dijela strunjače, daje znak za početak, mjeri vrijeme te može glasno dirigirati redoslijed elemenata. Ispitanik ima pravo na jedan probni pokušaj.

3. ***Koraci u stranu*** **(MAKUS)**

Pomagala: Štoperica, prostor minimalnih dimenzija 5x2m, dvije ucrtane linije dužine 1 metar na udaljenosti od četiri metra, slika zadatka.

Opis: Zadatak se izvodi u prostoriji ili otvorenom prostoru (s ravnim tvrdim tlom). Ispitanik stoji sunožno unutar linija, bočno uz prvu liniju. Na znak „sad" ispitanik se što brže može pomiče u stranu (bočni korak-dokorak), bez križanja nogu, do druge linije. Kada stane vanjskom nogom na liniju ili prijeđe preko nje, zaustavlja se i ne mijenjajući položaj tijela, na isti se način vraća do prve linije, koju također mora dotaknuti stopalom ili prijeći preko nje. Kada ispitanik na opisani način prijeđe šest puta razmak od četiri metra i stane na liniju ili je prijeđe vanjskom nogom, zadatak je završen.

Ocjenjivanje: Mjeri se vrijeme u desetinkama sekunde od znaka „sad" do završetka šestog prelaženja staze od četiri metra. Zadatak se ponavlja tri puta s pauzom dovoljnom za oporavak, a upisuju se rezultati u desetinkama sekunde svakog od tri ponavljanja posebno.

Napomena: Mjerilac demonstrira zadatak i postavi se nasuprot ispitanika. Ispitanik nema mogućnost uvježbavanja.

Testovi za procjenu ravnoteže

4. ***Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima*** **(MBU10)**

Pomagala: Štoperica, klupica za ravnotežu, slika zadatka.

Opis: Test se izvodi na ravnoj podlozi, minimalnih dimenzija 2x2 metra. Bosonogi ispitanik stane stopalom proizvoljne noge uzdužno na klupicu za ravnotežu, a drugom dodiruje tlo. Dlanove ruku prisloni uz bedra. Izbor noge na kojoj će održavati ravnotežu prepušten je ispitaniku, uz uvjet da nakon izbora na toj nozi izvrši čitav test, tj. sva ponavljanja ovog zadatka. Zadatak ispitanika je da prenese težinu na nogu s kojom stoji na klupici, drugu nogu odvoji od tla i zadrži ravnotežni položaj što duže može, ne odvajajući ruke od tijela. Zadatak se ponavlja tri puta s pauzom između pojedinih pokušaja. Zadatak se prekida ako ispitanik:

- odvoji bilo koju ruku od tijela,
- dodirne nogom koja je u zraku tlo ili klupicu za ravnotežu,
- dodirne nogom na kojoj stoji dasku postolja klupice ili tlo,
- stoji u ravnotežnom položaju 120 sekundi, tj. 2 minute.

Ocjenjivanje: Rezultat je vrijeme u desetinkama sekunde od trenutka kada ispitanik digne nogu koja je na tlu, pa do trenutka kad naruši bilo koje ograničenje. Ako ispitanik zadrži ispravni ravnotežni položaj 120 sekundi zadatak se prekida, a ispitaniku se upisuje rezultat 120,0. Zadatak se ponavlja tri puta i bilježi se rezultat svakog ponavljanja posebno.

Napomena: Ispitanik može kratkotrajno pokušati stajati na svakoj nozi zbog izbora noge na kojoj će zadatak izvršiti. Ispitaniku je dopušteno da pri održavanju ravnoteže izvodi bilo kakve kretnje tijelom, ukoliko pri tome ne naruši propisana ograničenja. Ispitanik nema pravo uvježbavanja.

5. ***Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima*** **(MBU1Z)**

Pomagala: Štoperica, klupica za ravnotežu, slika zadatka.

Opis: Test se izvodi na ravnoj podlozi, minimalnih dimenzija 2x2 metra. Bosonogi ispitanik stane prednjim dijelom stopala proizvoljne noge na uzdužnu pregradu klupice za ravnotežu, a drugom nogom dodiruje tlo. Dlanove ruku prisloni uz bedra. Izbor noge na kojoj će održavati ravnotežu prepušten je ispitaniku, uz uvjet da nakon izbora na toj nozi izvrši čitav test. Zadatak je ispitanika da, nakon što podigne nogu kojom stoji na tlu, zatvori oči i ostane što duže može u ravnotežnom položaju zatvorenih očiju. Zadatak se ponavlja tri puta. Između pojedinih pokušaja ispitanik ima pauzu. Zadatak se prekida ako ispitanik:

- otvori oči,
- odvoji bilo koju ruku od tijela,
- dodirne nogom koja je u zraku tlo ili klupicu za ravnotežu,
- dodirne nogom na kojoj stoji dasku postolja klupice ili tlo,
- stoji u ravnotežnom položaju 90 sekundi (1,5 minutu).

Ocjenjivanje: Rezultat je vrijeme u desetinkama sekunde od trenutka kada ispitanik, nakon što podigne nogu s tla, zatvori oči, pa do trenutka kada naruši bilo koje ograničenje. Ako ispitanik zadrži ravnotežni položaj 90 sekundi, zadatak se prekida i ispitaniku se upisuje rezultat 90,0 sekundi. Zadatak se ponavlja tri puta i bilježi se rezultat svakog ponavljanja posebno.

Napomena: Ispitaniku je dopušteno da pri održavanju ravnoteže izvodi bilo kakve kretnje tijelom, ukoliko pri tom ne naruši propisana ograničenja. Ispitanik može kratkotrajno stajati na jednoj i drugoj nozi, kako bi mogao izabrati na kojoj će nozi zadatak izvršiti. Ispitanik nema pravo uvježbavanja.

6. ***Stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima*** **(MBU2Z)**

Pomagala: Štoperica, klupica za ravnotežu, slika zadatka.

Opis: Test se izvodi na ravnoj podlozi, minimalnih dimenzija 2x2 metra. Oslanjajući se na zid desnom rukom, bosonogi ispitanik stoji s oba stopala uzdužno na okomitoj pregradi klupice za ravnotežu i to tako da su mu stopala neposredno jedno iza drugog. Klupica je postavljena paralelno sa zidom na udaljenosti od 60-80 centimetara (dužina ruke ispitanika). Dlan lijeve ruke prislonjen je uz bedro i istovremeno zatvori oči. Zadatak je ispitanika da zadrži ravnotežni položaj, sa zatvorenim očima što duže. Zadatak se ponavlja tri puta. Između pojedinih pokušaja ispitanik ima pauzu. Zadatak se prekida ako ispitanik:

- otvori oči,
- odvoji bilo koju ruku od tijela,
- podigne bilo koje stopalo s pregradice,
- stoji u ravnotežnom položaju 90 sekundi (1,5 minutu).

Ocjenjivanje: Rezultat je vrijeme u desetinkama sekunde od trenutka kad ispitanik zatvori oči, pa do trenutka kad naruši bilo koje ograničenje. Ako ispitanik zadrži ravnotežni položaj 90 sekundi zadatak se prekida, a ispitaniku se upisuje rezultat 90,0. Zadatak se ponavlja tri puta i bilježi se rezultat svakog ponavljanja posebno.

Napomena: Ispitaniku je dopušteno da pri održavanju ravnoteže izvodi bilo kakve kretnje tijelom, ukoliko pri tom ne naruši propisana ograničenja. Ispitanik nema pravo uvježbavanja.

Testovi za procjenu fleksibilnosti

7. ***Iskret*** **(MFISK)**

Pomagala: 1 okrugla drvena palica promjera 2,5 cm, a dužine 165 cm. Na jednom kraju palice montiran je plastični držač koji pokriva 15 cm drvenog dijela palice, dok je na ostalom dijelu ucrtana centimetarska skala s nultom točkom neposredno do plastičnog držača. Slika zadatka.

Opis: Test se izvodi na otvorenom ili prostoru minimalnih dimenzija 2x2. Ispitanik u stojećem stavu drži ispred sebe palicu tako da lijevom šakom obuhvaća plastični držač, a desnom šakom obuhvaća palicu neposredno do držača. Iz početnog položaja ispitanik lagano podiže palicu rukama pruženim ispred sebe i istovremeno razdvaja ruke kližući desnom šakom po palici, dok lijeva ostaje fiksirana na držaču. Zadatak je ispitanika da napravi iskret iznad glave držeći palicu pruženim rukama, tako da je razmak između ruku

najmanji moguć. Čitava kretnja mora se izvesti lagano i bez zamaha ili uzastopnih zgibova u uzručenju. Zadatak je završen nakon što ispitanik napravi pravilan iskret opruženim rukama ne ispuštajući palicu, tako da mu se ona nađe iza leđa. U tom položaju ostaje sve dok mjerilac ne očita rezultat. Zadatak se bez pauze izvodi tri puta za redom.

Ocjenjivanje: Rezultat u testu je udaljenost između unutrašnjih rubova šaka nakon izvedenog iskreta izražena u centimetrima. Zadatak se izvodi tri puta uzastopno i bilježe se sva tri rezultata posebno.

Napomena: Ispitanik mora za vrijeme izvođenja zadatka držati palicu punim zahvatom šaka. Ruke trebaju biti opružene, a ramena se moraju istovremeno iskrenuti. Radnja se odvija bez zamaha. Ukoliko se ispitanik ne ponaša u skladu s ovim zahtjevima, izvođenje zadatka smatra se poništenim te se zadatak ponovno izvodi. Ispitanik nema probni pokušaj.

8. Pretklon raznožno (MFPRR)

Pomagala: Drveni krojački metar, slika zadatka.

Opis: Za izvođenje zadatka potreban je zid. Ispred zida se po ravnoj podlozi povuku dvije crte dugačke 2 metra, koje su međusobno pod kutom od 45^0 (vrh kuta dodiruje zid). Ispitanik sunožno sjedne na tlo, oslanjajući se potiljkom, lopaticama i sakralnim dijelom kralješnice o zid. Ispružene noge raznoži toliko da leže po crtama označenim na tlu. U tom položaju ispruži ruke i postavi dlan desne ruke na nadlanicu lijeve ruke, tako da se srednji prsti pokrivaju. Zatim tako postavljene i opružene ruke spušta na tlo ispred sebe (lopatice i potiljak za to vrijeme moraju ostati oslonjeni na zid). Mjerilac postavlja nultu poziciju drvenog krojačkog metra na mjesto gdje ispitanik dodirne tlo vrhovima prstiju. Zadatak ispitanika je da izvede što duži pretklon, ali tako da vrhovi prstiju bez trzaja klize uz metar po tlu. Zadatak se ponavlja tri puta za redom.

Ocjenjivanje: Rezultat u testu je maksimalna dužina dohvata od početnog dodira (nule) do krajnjeg dodira, a očitava se u centimetrima i upisuje se sva tri rezultata posebno.

Napomena: Pri izvođenju ovog testa ispitanik mora imati opružene noge. Za cijelo vrijeme izvođenja testa ruke moraju biti spojene i poravnate, a noge na označenim linijama. Ramena u početnom položaju dodiruju zid, a u pretklonu je dopušteno da ispitanik isturi ramena što više naprijed. Mjerilac mora čvrsto fiksirati rukama metar na podu. Nije dopušteno izvesti pretklon zamahom trupa. Ispitanik nema probni pokušaj.

9. ***Bočni raskorak*** **(MFBRS)**

Pomagala: Daska dužine 2 metra, širine 30 cm s označenim centimetrima po dužini daske, slika zadatka.

Opis: Daska se užim krajem postavlja uza zid i to na onom dijelu na kojem je nulti centimetar. Ispitanik je u čarapama, postavi jednu nogu na dasku tako da je peta uz rub daske (prislonjena uza zid) na nultoj oznaci. Zadatak je ispitanika da kližući nogom po dasci izvede maksimalno mogući raskorak. Pri tome stopala stoje paralelno, a koljena su opružena. Test se ponavlja tri puta bez pauze, a zadatak je završen kada mjerilac, nakon što je ispitanik napravio maksimalan raskorak, očita rezultat.

Ocjenjivanje: Rezultat u testu je maksimalno očitana širina raskoraka u centimetrima. Test se ponavlja tri puta i upisuju se sva tri ponavljanja posebno. Ispitanik nema probni pokušaj.

Napomena: Zadatak se demonstrira uz istovremeno davanje uputa. Ispitanik nema probni pokušaj.

Testovi za procjenu frekvencije pokreta

10. ***Taping rukom*** **(MBTAP)**

Pomagala: Na dasku izrađenu od kvalitetne iverice, dimenzija 140x30 cm zalijepe se dvije okrugle drvene ploče debljine do 5 mm promjera 20 cm. Pri tom centri ploča moraju biti međusobno udaljeni 81 cm. Tako učinjeno pomagalo postavi se na školsku klupu prilagođenu ispitaniku po visini (klupa treba biti takva da njezina radna ploha bude u razini dna prsne kosti ispitanika). Štoperica, slika zadatka.

Opis: Ispitanik sjedne na stolac i podvuče noge pod stol. Slabiju ruku položi na sredini daske između okruglih ploča, a bolju ruku postavi na ploču križno preko lošije ruke. Na znak „sad“, ispitanik boljom rukom počne, što brže može naizmjenično dodirivati ploče. Zadatak se prekida nakon 15 sekundi, na komandu mjerioca „stop“. Svaki naizmjenični dodir obiju ploča broji se kao jedan (1). Mjerilac broji svaki drugi dodir po onoj ploči od koje se započelo s izvođenjem, što vrijedi 1 bod. Test se ponavlja tri puta s pauzom dovoljnom za oporavak.

Ocjenjivanje: Rezultat u testu je broj pravilno izvedenih naizmjeničnih udaraca prstiju ispitanika po okruglim pločama daske za taping u vremenu od 15 sekundi. Dakle, broje se ispravni doticaji jedne i druge okrugle ploče na dasci za taping, što predstavlja jedan ciklus (1 bod). Mjerilac ne broji pokušaj u kojem nisu dotaknute obje ploče. Upisuju se rezultati svakog od tri izvođenja posebno.

Napomena: Mjerilac sjedi nasuprot ispitanika, s druge strane klupe na kojoj se izvodi test te mjeri vrijeme i broji ispravne doticaje ispitanika. Neispravni doticaji su ako:

- ispitanik po jednoj ploči udari uzastopno više od jednog puta,
- ispitanik promaši ploču,
- ispitanik udara tako tiho ili na neki drugi način neodređeno da ispitivač nije u mogućnosti uočiti ispravnost pokreta,
- ispitanik pri isteku 15 sekundi nije izveo naizmjenično dodirivanje jedne i druge ploče.

Ispitanik nema pravo na probne pokušaje.

11. Taping nogom (MBTAN)

Pomagala: Jedna drvena konstrukcija za taping nogom (daska u obliku pravokutnika – postolje dimenzija 30x60x2 cm, na koju je okomito po sredini između duljih stranica učvršćena daska dimenzija 15x60x2 cm /pregrada/), štoperica, stolica, slika zadatka.

Opis: Drvena konstrukcija za taping nogom pričvršćena je na podlogu, a pokraj nje se nalazi stolica. Zadatak se izvodi u sportskoj obući. Ispitanik sjedi na prednjem dijelu stolice ne naslanjajući se leđima na naslon, s rukama o struku. Daska za taping postavljena je ispred stolice tako da se upire svojom užom stranom o desnu „nogu“ stolice. Suprotnu užu stranu fiksira mjerilac stopalom. Ispitanik postavlja lijevu nogu na tlo pokraj drvene konstrukcije, a desnu na dasku koja služi kao postolje, s lijeve strane pregrade (ljevaci obrnuto). Na znak „sad“ ispitanik što brže može prebacuje desnu nogu s jedne na drugu stranu pregrade, dodirujući prednjim dijelom stopala (ili cijelim stopalom) horizontalnu dasku postolja (ljevaci rade lijevom nogom). Zadatak se izvodi tri puta, s pauzom dovoljnom za oporavak, od znaka „sad“ do komande „stop“ po isteku 15 sekundi.

Ocjenjivanje: Rezultat je broj naizmjeničnih pravilnih udaraca stopala po horizontalnoj dasci u 15 sekundi. Kao pravilan udarac broji se svaki udarac po horizontalnoj dasci, ako je stopalo prethodno prešlo preko pregradne daske (1 bod). Ukoliko ispitanik više puta dodirne horizontalnu dasku s jedne strane pregrade, broji se samo jedan udarac. Zadatak se izvodi tri puta i upisuju se rezultati svakog ponavljanja posebno.

Napomena: Mjerilac se nalazi ispred ispitanika na udaljenost koja mu omogućava da jednim stopalom fiksira postolje drvene konstrukcije. Ispitanik izvodi nekoliko probnih pokušaja.

12. ***Taping nogama o zid*** **(MBTAZ)**

Pomagala: Štoperica, selotejp u boji, slika zadatka.

Opis: Test se može izvesti u prostoriji ili na otvorenom prostoru, minimalnih dimenzija 2x2 m. Na zidu ili bilo kakvoj drugoj tvrdoj okomitoj plohi, obilježi se kvadrat 20x20 cm, čiji je donji rub 36 cm udaljen od tla. Test se izvodi u sportskoj obući. Ispitanik stoji u spetnom stavu, licem okrenut prema zidu na kojemu je označen kvadrat. Nakon nekoliko probnih pokušaja ispitanik sam odabere najpovoljniju udaljenost od okomite plohe. Zadatak je ispitanika da u 15 sekundi, od znaka „sad" do komande „stop", što god brže može, naizmjenično jednom pa drugom nogom, udara prednjim dijelom stopala u obilježeni kvadrat dvostrukim udarcima. Zadatak se ponavlja tri puta uzastopno s pauzom dovoljnom za oporavak.

Ocjenjivanje: Rezultat je broj ispravno izvedenih (dvostrukih) naizmjeničnih udaraca stopala u obilježenu kvadratnu površinu u vremenu od 15 sekundi. Sva tri rezultata upisuju se posebno.

Napomena: Mjerilac se nalazi na oko 1 m od ispitanikovog kuka s bilo koje njegove strane, mjeri vrijeme i broji ispravne dvostruke udarce. Neispravnim se dvostrukim udarcem smatra onaj kod kojeg ispitanik:

- udari samo jedanput u označeni kvadrat,
- udari stopalom izvan kvadrata.

Ako ispitanik u označeni kvadrat udari više od dva puta, to se ne smatra greškom, već se broji kao dvostruki udarac, budući da je ispitanik već „penaliziran" trošeći vrijeme na nepotreban pokret. Ispitanik izvodi nekoliko probnih pokušaja.

Testovi za procjenu eksplozivne snage

13. ***Skok udalj s mjesta*** **(MESDM)**

Pomagala: Strunjače međusobno spojene u dužini od 3-4 m, kreda, magnezij, metalna metarska traka, ravnalo u obliku slova T, reuter-odskočna daska, spužva, slika zadatka.

Opis: Odskočište i doskočište moraju biti u istoj ravnini. Mjernu traku postavimo uz doskočište da bi jednostavnije očitavali dužinu skoka, a ispred užeg dijela prve strunjače i to tako da je njezin niži dio do ruba strunjače, postavi se odskočna daska. Ispitanik stane stopalima do samog ruba odskočne daske, licem okrenut prema strunjačama i što dalje može obvezno sunožno doskoči na strunjače. Zamasi rukama i podizanje na prste dopušteni su prije odraza. Dvostruki odraz nije dopušten. Ispitanik obvezno skače bos.

Ocjenjivanje: Ispitanik skače tri puta za redom i registrira se dužina ispravnih skokova u centimetrima, a mjeri se metarskom trakom od crte odraza (odskočne daske) do najbližeg traga na doskočištu. Bilježi se dužina svakog skoka posebno. Nepravilno izvedeni skokovi ponavljaju se.

Napomena: Skok se smatra neispravnim u sljedećim slučajevima:

- ako ispitanik napravi dupli odraz (poskok) u mjestu prije skoka,
- ako prstima prijeđe rub daske,
- ako odraz nije sunožan,
- ako u sunožni položaj za odraz dođe dokorakom pa taj dokorak poveže s odrazom,
- ako pri doskoku dodirne strunjaču rukama iza peta,
- ako pri doskoku sjedne.

Mjerilac stoji uz rub odskočne daske, kontrolira prelaze li nožni prsti ispitanika preko ruba daske. Nakon što je ispitanik izveo ispravan skok, prilazi strunjači, očitava rezultat i registrira ga. Ispitanik nema probni pokušaj, a zadatak se demonstrira uz istovremeno davanje uputa.

14. *Bacanje medicinke iz ležanja na leđima* (MEBML)

Pomagala: Medicinka od 1 kg, strunjača, metar, selotejp u boji, kreda, slika zadatka.

Opis: Zadatak se izvodi na otvorenom prostoru ili u dvorani na ravnoj podlozi minimalnih dimenzija 25x3 metra. Strunjača je postavljena na sredinu uže stranice podloge, dodirujući je svojom užom stranicom. Duža središnjica prostornog pravokutnika (koja prolazi također i središnjicom strunjače) izvuče se kredom ili selotejpom. Na nju se nanese decimetarska mjerna skala. Nulta točka nalazi se iza strunjače na sjecištu središnjice i uže stranice prostornog pravokutnika. Na tu točku postavi se medicinka od 1 kg. Mjerna skala započinje na udaljenosti od 5 m od nulte točke, a označi se tako da su jasno vidljivi puni metri označeni dužim okomitim linijama, a također i razmaci u decimetrima kraćim crtama. Ispitanik legne na leđa na strunjaču okrenut glavom prema medicinki, s lagano raširenim nogama opruženim prema mjernoj skali. Iz tog ležećeg stava dohvati dlanovima i prstima medicinku i namjesti se tako da ruke budu potpuno opružene, ne mijenjajući pritom položaj medicinke. Iz tog početnog položaja ispitanik baci medicinku što jače može u pravcu mjerne skale, ne dižući pritom glavu s podloge. Pomoćnik mjerioca hvata medicinku nakon njezina prvog odskoka i upućuje je nazad prema ispitaniku, lagano je zakotrljavši po tlu. Ispitanik hvata medicinku, postavlja je na isto mjesto, tj. nultu točku i zauzme ponovno istu početnu poziciju. Na taj način ispitanik izvede tri bacanja za redom. Zadatak je završen nakon što ispitanik ispravno baci treći put medicinku.

Ocjenjivanje: Rezultat u testu je udaljenost izražena u dm od nulte točke do točke prvog dodira medicinke s tlom, tj. okomite projekcije te točke na liniju mjerenja. Registriraju se sva tri rezultata posebno.

Napomena: Mjerilac se nalazi na oko 7-10 metara od ispitanika, nedaleko od mjerne skale. Zadatak se demonstrira i ujedno objašnjava, a ispitanik nema probni pokušaj. Neispravni pokušaji se ne uzimaju u obzir.

15. ***Trčanje 20 m iz visokog starta*** **(ME20V)**

Pomagala: Štoperica, dva stalka, dvije daščice, slika zadatka.

Opis: Test se izvodi na tvrdoj i ravnoj podlozi u dvorani ili otvorenom prostoru, minimalnih dimenzija 30x2 metra. Na 20 m od startne linije postavljena je linija cilja. Obje linije međusobno su paralelne, a duge su 1,5 metar. 20 metara se mjeri tako da širina startne linije ulazi u mjeru od 20 metara, a širina linije cilja ne. Dva stalka postave se na krajeve linije cilja. Ispitanik stoji u položaju visokog starta iza startne linije te nakon znaka „pozor" i udarca daščicama maksimalno brzo prijeđe prostor između dvije linije. Zadatak je završen kada ispitanik grudima prijeđe ravninu cilja. Pomoćni mjerilac stoji oko 1 metar iza ispitanika, daje znak za start i kontrolira da ispitanik ne učini prijestup. Mjerilac stoji na liniji cilja, oko 3 metra od stalka, mjeri i registrira vrijeme Ispitanik zadatak ponavlja tri puta s pauzom između svakog trčanja.

Ocjenjivanje: Mjeri se vrijeme u desetinkama sekunde od udarca daščicama do momenta kad ispitanik grudima dođe do vertikalne (zamišljene) ravnine koju omeđuju stalci na cilju. Upisuju se sva tri rezultata posebno.

Napomena: Ispitanik može trčati bos ili u sportskoj obući. Površina staze ne smije biti skliska. Na udaljenosti 10 metara od cilja u produžetku staze ne smije biti nikakvih prepreka koje bi onemogućile slobodno istrčavanje ispitanika. U slučaju neispravnog starta (istrčavanje prije znaka ili prijestup linije), starter poziva ispitanika na ponovni start. Ukoliko je potrebno, ispitivač pomaže ispitaniku da zauzme stav iz kojeg će najlakše startati.

Testovi za procjenu statičke snage

16. ***Izdržaj u visu zgibom*** **(MSVIS)**

Pomagala: Preča, dvije strunjače, stolac, štoperica, magnezij, slika zadatka.

Opis: Test se izvodi na preči visine 1,5 m ispod koje je namještena strunjača, a na nju je postavljen stolac. Ispitanik se popne na stolac i rukama u širini ramena hvata preču

pothvatom. Mjerilac mu pomogne da se podigne držeći ga za noge, tako da ispitanikova brada bude iznad visine preče uz uvjet da mu je tijelo opruženo. Zatim se stolac izmakne, pa je zadatak ispitanika da u tom položaju izdrži što dulje može.

Ocjenjivanje: Rezultat testa je vrijeme u sekundama u kojem ispitanik zadržava položaj visa u zgibu, od početka izdržaja do trenutka kada mu se brada spusti ispod razine preče. Ukoliko ispitanik izdrži u tom položaju duže od 120 sekundi zadatak se prekida i upisuje navedeno vrijeme. Mjerenje se izvodi jednom.

Napomena: Svako trzanje tijela ili dodirivanje pritke bradom je zabranjeno. Ispitanik nema probni pokušaj.

17. ***Horizontalni izdržaj na leđima*** **(MSHIL)**

Pomagala: Švedski sanduk, strunjača, štoperica, krojački metar, slika zadatka.

Opis: Test se može izvesti u prostoriji ili otvorenom prostoru minimalnih dimenzija 2x3 m. Strunjača se postavi tako da je njen širi dio oslonjen na užu stranu tapeciranog dijela sanduka. Ispitanik sjedne na kraj užeg dijela sanduka tako da je leđima okrenut strunjači. Sjesti treba tako da mu je kraj stražnjice poravnat s rubom sanduka, ruke su prekrižene na prsima s dlanovima na suprotnim ramenima, noge skupljene i pružene. Pomoćnik mjerioca fiksira ispitaniku noge (sjedne na noge u visini gležnja, a dlanovima potiskuje koljena). Sada se ispitanik spušta u horizontalni položaj i u tom položaju nastoji ostati što duže. Mjerilac stoji s bočne strane na oko 1 m od ispitanika, kontrolira ispitanikov položaj i mjeri vrijeme. Ukoliko ispitanik izdrži u navedenom položaju duže od 120 sekundi zadatak se prekida i upisuje navedeno vrijeme.

Ocjenjivanje: Registrira se vrijeme u sekundama od trenutka kada ispitanik dođe u početni horizontalni položaj do trenutka kada taj položaj napusti. Mjerenje se izvodi jednom.

Napomena: Test je modificiran prema tretiranom uzrastu ispitanika. Mjerilac kontrolira spuštanje i podizanje ispitanikova tijela krojačkim metrom. Nakon što ispitanik dovede tijelo u horizontalni položaj, mjerilac na metru provjeri visinu vrha ramena. Tijekom izvođenja zadatka vrh ramena može se pomicati na plus ili minus 5 cm od očitane vrijednosti. Čim ispitanik zauzme neispravan položaj zadatak se prekida. Test je modificiran prema tretiranom uzrastu. Ispitaniku se demonstrira na koji način će zauzeti potrebni položaj i kako će obaviti zadatak. Ispitanik nema probni pokušaj.

18. ***Izdržaj u polučučnju*** **(MSIZP)**

Pomagala: Štoperica, tapecirani okvir švedskog sanduka, slika zadatka.

Opis: Test se izvodi u prostoriji ili otvorenom prostoru minimalnih dimenzija 3x2 m. Poklopac švedskog sanduka vertikalno stoji uza zid ili bilo kakvu čvrstu okomicu koja je visoka najmanje kao okomiti okvir švedskog sanduka. Ispitanik se nasloni cijelom dužinom leđa na tapecirani okvir, ruke prekriži na prsima s dlanovima na suprotnim ramenima i spusti se kližući niz poklopac sanduka zauzimajući položaj u kojem mu potkoljenice i natkoljenice zatvore pravi kut. Noge su pri tome paralelne i razmaknute u širini kukova. Zadatak je ispitanika da u zadanom položaju izdrži što duže može. Test je završen nakon što ispitanik promjeni kut između potkoljenice i natkoljenice ili zadani položaj izdrži duže od 120 sekunda. Mjerilac kontrolira kut u koljenu, a vrhovima svojih stopala stane do ispitanikovih kako se ispitanik ne bi klizao, mjeri vrijeme i registrira ga.

Ocjenjivanje: Rezultat u testu je vrijeme mjereno sekundama u kojem ispitanik više ne može zadržati zadani položaj ili promjeni položaj koljena i trupa. Ukoliko ispitanik izdrži u tom položaju duže od 120 sekundi zadatak se prekida i upisuje navedeno vrijeme. Mjerenje se izvodi jednom.

Napomena: Test je modificiran prema tretiranom uzrastu ispitanika. Dopuštene su samo minimalne izmjene zadanog položaja. Nije dopušteno mijenjanje kuta koljena za više od 10^0. Za vrijeme izvođenja testa leđa ispitanika moraju neprekidno biti prislonjena uz sanduk. Nije dopušteno pomicanje nogu sa stajne površine. Zadatak se demonstrira uz istovremeno davanje uputa. Nema probnog pokušaja.

Testovi za procjenu repetitivne snage

19. ***Podizanje trupa*** **(MRDTS)**

Pomagala: Štoperica, strunjača, slika zadatka.

Opis: Zadatak se izvodi u prostoru minimalnih dimenzija 2x2 m. Ispitanik na strunjači zauzima početni položaj ležanja stražnjeg s koljenima pogrčenim pod 90^0, stopala su mu razmaknuta za širinu kukova, ruke prekrižene na prsima s dlanovima na suprotnim ramenima. Pomoćnik mjerioca fiksira ispitanikova stopala. Na znak „sad“ ispitanik se što brže podiže u sjed, laktovima dodirne natkoljenice i vrati u početni položaj. Trajanje zadatka iznosi jednu minutu. Mjerilac stoji s desne strane ispitanika i glasno broji ispravne pokušaje.

Ocjenjivanje: Mjerilac broji pravilno izvedena podizanja trupa. Mjerenje se izvodi jednom.

Napomena: Ispitanik mora zauzeti pravilan početni položaj te za cijelo vrijeme izvođenja zadatka ruke mora zadržati prekrižene na prsima s dlanovima na ramenima. Kod podizanja trupa laktovima obvezno mora dodirnuti natkoljenice. Zadatak se demonstrira uz istovremeno davanje uputa. Ispitanik nema probnih pokušaja.

20. Sklekovi na koljenima (MRSNK)

Pomagala: strunjača, slika zadatka.

Opis: Ispitanik se nalazi u uporu za rukama (dovoljno ispružen) i oslonjen na koljena, stopala prekriženih i podignutih od strunjače. Zadatak je ispitanika izvesti što veći broj podizanja i spuštanja, tako da pri spuštanju bradom dođe neposredno do strunjače, ali je ne smije taknuti glavom ili bilo kojim dijelom trupa, osim dlanova i koljena, te se vraća u početni položaj s potpuno opruženim laktovima. Ovaj ciklus predstavlja jedno ispravno ponavljanje.

Ocjenjivanje: Rezultat u testu je maksimalni broj pravilno izvedenih zgibova. Mjerenje se izvodi jednom.

Napomena: Test je modificiran prema tretiranom uzrastu ispitanika. Mjerilac se nalazi bočno od ispitanika pomažući mu pri zauzimanju početnog položaja, odmakne se korak unatrag te nadzire i broji pravilno izvedene sklekove. Zadatak se demonstrira uz istovremeno davanje uputa. Ispitanik nema probnih pokušaja.

21. Polučučnjevi (MRPLČ)

Pomagala: Štoperica, školska stolica, slika zadatka.

Opis: Ispitanik se nalazi ispred stolice okrenut stolici leđima i na udaljenosti nešto kraćoj od svoje natkoljenice. Stopala postavi paralelno u širini ramena, a ruke u predručenje. Na znak „sad“ ispitanik izvodi što veći broj spuštanja (polučučnjeva) iz početnog položaja do razine stolice i natrag do početnog položaja, u vremenu od 30 sekundi. Ispitivač se nalazi sa strane ispitanika na udaljenosti od jednog metra, kontrolira izvođenje i broji pravilno izvedene polučučnjeve.

Ocjenjivanje: Rezultat je broj pravilno izvedenih polučučnjeva u vremenu od 30 sek. Test se izvodi jednom.

Napomena: Test je modificiran prema tretiranom uzrastu ispitanika. Za čitavo vrijeme izvođenja testa ruke moraju biti u predručenju. Razinu stolice ispitanik treba dosegnuti samo s krajnjim dijelom stražnjice. Zadatak se demonstrira uz istovremeno davanje uputa ispitaniku. Ispitanik ima pravo na probni pokušaj kako bi odredio adekvatnu udaljenost stopala od stolice potrebnu za pravilno izvođenje testa.

5.2.3. Varijable za procjenu motoričkih znanja

Motorička znanja ispitanika procijenjena su uporabom 7 testova koji su konstruirani iz pojedinih reprezentativnih nastavnih tema, a koje predviđa plan i program tjelesne i zdravstvene kulture Republike Hrvatske za učenice i učenike 5. razreda osnovne škole (Nastavni plan i program za osnovnu školu, 2006). Testove je ocijenilo sedam nezavisnih kompetentnih ocjenjivača neposrednim promatranjem i analitičkim vrednovanjem bolje izvedbe iz dva pokušaja s ocjenama od 1 do 5. Ispitivači su kroz seminare bili dodatno osposobljeni za način i usuglašavanju zadanih kriterija ocjenjivanja.

Mjerenje je provedeno u dvoranama za tjelesnu i zdravstvenu kulturu i školskim igralištima, a ispitanici su bili odjeveni u vježbaču odjeću i obuću (hlačice, majice i sportske papuče). Temperatura zraka za vrijeme mjerenja bila je za ispitanike ugodnih 18-24^0 C. Testiranja su vršena uvijek u isto doba dana i s razmakom od najmanje dva dana između četiri mjerenja koliko je bilo potrebno da se ocijeni svih sedam testova motoričkih znanja.

Testovi motoričkih znanja uzeti su iz službenog plana i programa tjelesne i zdravstvene kulture i predstavljali su reprezentativne nastavne teme iz pojedinih nastavnih cjelina, a izvodili su se prema sljedećem opisu i zadanim kriterijima ocjenjivanja (Vlahović, 2012):

Testovi za procjenu motoričkih znanja i zadani kriteriji ocjenjivanja

1. Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta (MZ60M)

Pomagala: Dva stalka, startni blokovi, slika zadatka.

Mjesto izvođenja: Test se izvodi na tvrdoj i ravnoj podlozi u dvorani ili otvorenom prostoru, minimalnih dimenzija 70x2 m. Na 60 m od startne linije nalazi se linija cilja. Obje linije međusobno su paralelne i dugačke 1,5 m. Startni blokovi postave se ispred linije starta, a dva stalka na krajeve linije cilja.

Zadatak: Test je prezentirati ispravnu tehniku niskog starta i tehniku brzog trčanja i pri tomu pretrčati maksimalnom brzinom dionicu od startne do ciljne linije u dužini od 60 metara.

Opis i pravilna izvedba testa: Ispitanik stoji iza startne linije te na znak „na mjesta“ ulazi u startne blokove, postavljajući na prednji blok prvo odraznu, a zatim na stražnji zamašnu nogu, zauzimajući položaj u kojem su mu ruke okomite prema podlozi, raširene za širinu ramena, a težina tijela je uglavnom na nogama. Na zapovijed „pozor“ podiže kukove nešto više od osi ramena, ramena potisne malo naprijed, a glava treba ostati u produžetku kralješnice. Na startni znak krene naprijed, nastojeći u startnom ubrzanju što prije dostići maksimalnu brzinu i očuvati je do cilja. U prvim koracima nakon starta, za održavanje tijela u nagnutom položaju prema naprijed, vrlo je važan rad ruku. Uz to, brzina rada ruku određuje i frekvenciju pokreta. Iako ruke rade brzo i energično, trebaju biti nenapregnute, a posebice u predjelu ramena. Jednako je važan položaj glave, jer njezin pretklon ili zaklon negativno utječe na položaj ispitanikova tijela na način da zaklon uzrokuje prerano ispravljanje tijela, a pretklon skraćenje koraka u startnom ubrzanju. Prvi koraci nakon starta moraju biti brzi i snažni. Noga se stavlja na podlogu prednjim dijelom stopala, kretnjom od naprijed prema natrag. Svaki sljedeći korak je duži od prethodnog, sve dok ne dostigne dužinu od 7-8 stopala, kada završava startno ubrzanje. Za vrijeme trčanja maksimalnom brzinom ustaljuje se dužina i frekvencija koraka. Odrazna noga se potpuno pruža, a dobrom odrazu pridonosi snažan rad ruku i zamašne noge. Koljeno zamašne noge se podiže mnogo više od razine koljena odrazne. Noga se aktivno spušta na podlogu „grabećim“ pokretom na prednji dio stopala. Vrlo važan detalj tehnike trčanja je i brzo približavanje bedara u fazi leta, što doprinosi bržem izvođenju koraka. Ulaskom u cilj obilježava se trčanje posljednji 10-15 m, a ne „bacanje u cilj“. Važno je da se i u posljednjim metrima staze trči nenapregnuto, a tek u posljednjem koraku, neposredno pred linijom cilja, izvede bacanje grudima ili ramenima kroz cilj. Cilj treba pretrčati punom brzinom, a nije dobro skakati ili se početi zaustavljati nekoliko koraka prije crte cilja. Treba nastojati trčati što je moguće mekše i opuštenije.

Ocjenjivanje: Test se izvodi jednom i upisuje se ocjena od 1-5.

Kriteriji za ocjenjivanje:

OCJENA	OPIS IZVOĐENJA TESTA MOTORIČKOG ZNANJA
5 (odličan)	*Ispitanik izvodi brzo trčanje na 60 m iz niskog starta bez pogrešaka*
4 (vrlo dobar)	- *za vrijeme trčanja tehnički pravilno ali „tvrdo“ postavlja stopalo na tlo* - *prilikom ulaska u cilj ubrzava kretnje, ali se odmah zaustavlja*
3 (dobar)	- *prerano započne s uspravljanjem nakon izlaska iz starta* - *ruke nema savijene ili su nedovoljno savijene u laktovima* - *nema kontakt s tlom preko prednjeg vanjskog dijela stopala nego na cijeli prednji dio stopala* - *ostaje osnovna struktura gibanja, ali je ono ukočeno i „tvrdo“* - *nema „ulazak“ u cilj već usporava trčanje prije ulaska u cilj*
2 (dovoljan)	- *slabo poznaje startne zapovijedi te sporo zauzima poziciju niskog starta* - *izlazi iz blokova sa zakašnjenjem i odmah zauzima uspravan položaj* - *ima ruke opružene i iste se ne kreću uz tijelo nego prema van ili unutra* - *stopala nije usmjerio u smjeru trčanja već prema van ili unutra* - *ima kontakt s tlom na cijelo stopalo ili na petu* - *je naglašeno nagnut prema naprijed ili prema natrag* - *naglo staje nakon ulaska u cilj*
1 (nedovoljan)	- *ne poznaje startne zapovijedi te zauzima pogrešnu poziciju niskog starta* - *izlazi iz blokova s velikim zakašnjenjem i odmah se uspravlja* - *ima noge opružene u koljenom zglobu za vrijeme trčanja* - *nema sinkroniziran rad rukama što mu stvara poteškoće u koordinaciji rada s nogama* - *ima kontakt s tlom preko punog stopala* - *ima „gegajuću“ osnovnu strukturu gibanja* - *za cijelo vrijeme trčanja ima uspravni položaj* - *zaustavlja se nekoliko koraka prije crte cilja*

2. ***Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“*** **(MZSUŠ)**

Pomagala: 2 stalka za skok uvis, elastična traka ili letvica dužine 5 metara, jama za skokove ili strunjače, slika zadatka.

Mjesto izvođenja: Školska dvorana za tjelesnu i zdravstvenu kulturu (strunjače) ili školsko igralište (jama za skokove).

Zadatak: Test je iz pravolinijskog zaleta preko elastične trake/letvice na visini od 50 cm, izvesti skok uvis „škare“ odrazom bolje noge.

Opis i pravilna izvedba testa: Ispitanik se nalazi na proizvoljnoj udaljenosti od stalka s elastičnom trakom/letvicom i zatim izvrši pravolinijski zalet od 5-7 koraka pod kutom od oko $30\text{-}40^0$ u odnosu na elastičnu traku/letvicu. U posljednja dva koraka priprema se za odraz tako da produži pretposljednji, a skrati posljednji korak, spusti težište tijela, kukovima prestiže ramena i postavlja na tlo opruženu odraznu nogu. Odražava se nogom daljoj od elastične trake/letvice (odraznom nogom), a slobodnom (zamašnom) opruženom nogom kreće prema gore. Zamašni rad noge i ruku počinje istovremeno s posljednjim korakom prije odraza, a najveća mu je brzina u njegovoj prvoj polovici. Zamah ruku završava u visini ramena, a zamašne noge u visini lica. U kretanju prema gore i preko elastične trake/letvice, zamašnu nogu slijedi malo savijena odrazna noga. Tijelo ispitanika se u toj fazi još ne okreće oko okomite osi. Pošto prijeđe skoro u vertikalnom položaju elastičnu traku/letvicu, zamašna se noga energičnom kretnjom spušta dolje-natrag, a za njom se prenosi sada opružena u koljenu i odrazna noga. Doskače mekano na zamašnu nogu, a zatim i na odraznu nakon čega zaustavlja kretanje.

Ocjenjivanje: Svaki ispitanik izvodi jedan skok i upisuje se ocjena 1-5.

Kriteriji ocjenjivanja:

OCJENA	OPIS IZVOĐENJA TESTA MOTORIČKOG ZNANJA
5 (odličan)	*Ispitanik izvodi skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“ bez pogrešaka*
4 (vrlo dobar)	- *zastaje pri kosom zaletu radi slabe procjene dužine zaleta* - *ne prestiže kukovima ramena neposredno prije odraza*
3 (dobar)	- *slabo ocjeni dužinu zaleta i gubi ritam koraka pri zaletu* - *ne produžuje pretposljednji korak radi ulaska u odraz* - *ne prestiže kukovima ramena pri ulasku u odraz* - *nema sinkronizirani zamah noge i ruku prije i nakon odraza*
2 (dovoljan)	- *ima nesiguran zalet i nedostaje mu ritam* - *nema pravilan ulazak u pretposljednji i posljednji korak prije odraza* - *nesiguran je u odraznu nogu* - *izvodi preuranjen ili zakašnjeli jednonožni odraz* - *ima pogrčenu zamašnu nogu* - *nema zamaha rukama, već s njima dodiruje traku/letvicu* - *izvodi gotovo pa sunožni doskok*
1 (nedovoljan)	- *ima nesiguran zalet, jer je nesiguran u odraznu nogu* - *odražava se pogrešnom (bližom) nogom* - *nema zamah rukama već se hvata za traku/letvicu* - *u fazi leta nalazi se u pretklonu sunožno i zgrčeno* - *doskače sunožno*

3. ***Stoj na rukama uz okomitu plohu*** **(MZSNR)**

Pomagala: Tri strunjače, okomita ploha (zid), slika zadatka.

Mjesto izvođenja: Školska dvorana za tjelesnu i zdravstvenu kulturu.

Zadatak: Test je iskorakom jedne noge izvesti stoj na rukama.

Opis i pravilna izvedba testa: Ispitanik se nalazi na udaljenosti od dva koraka (1-1,5 m) od zida/strunjače postavljene vertikalno te zauzima stav koračni s osloncem na stražnjoj nozi i uzručenjem s dlanovima okrenutim prema naprijed. Izvodi iskorak prednoženom opruženom nogom prema naprijed. Težina tijela prenosi se na iskoračenu nogu, slijedi pretklon trupom prilikom kojeg ispitanik postavlja opružene ruke dlanovima na tlo u širini ramena na udaljenosti 50-60 cm od iskoračene noge. Energičnim zamahom opružene zamašne noge i odguravanjem od tla odrazne noge tijelo se podiže u stoj na rukama. Prilikom izvođenja stoja na rukama, tijelo se nalazi u okomici, noge su ispružene i skupljene, stopala se dodiruju zida/strunjače, glava je u laganom zaklonu s pogledom usmjerenim u mjesto oslonca, leđa su iz ramena izdužena prema gore. Stoj na rukama zadržava se 3-4 sekunde. Nakon izdržaja stoja na rukama ispitanik se jednom pa drugom nogom spušta na tlo, a istovremeno se odgurava rukama od tla i podiže tijelo iz pretklona do uspravnog stava koračnog s uzručenjem.

Ocjenjivanje: Ispitanik izvodi zadatak jednom i ocjenjuje se ocjenom 1-5.

Kriteriji ocjenjivanja:

OCJENA	OPIS IZVOĐENJA TESTA MOTORIČKOG ZNANJA
5 (odličan)	*Ispitanik bez pogrešaka izvodi stoj na rukama*
4 (vrlo dobar)	- *nedovoljno izdužuje tijelo iz ramena u položaj stoja* - *je nedovoljno dinamičan pri podizanju tijela iz pretklona (kod vraćanja u završni položaj)* - *nije potpuno pruženog tijela u početnom i završnom položaju* - *je nedovoljno pruženog tijela prilikom izvođenja zadatka*
3 (dobar)	- *pokazuje nesigurnost u početnom i završnom položaju* - *nema dinamičan zamah zamašnom nogom* - *ima nepravilan položaj dlanova u položaju stoja* - *manje grči laktove u fazi stoja na rukama* - *je manje uvijenog tijela u položaju stoja* - *nema dinamično podizanje tijela iz pretklona prilikom vraćanja u završni položaj*
2 (dovoljan)	- *nema početni i završni položaj* - *ima kratak iskorak („pod sebe“)* - *preblizu postavlja ruke ispred iskoračene noge* - *zamahuje pogrčenom zamašnom nogom* - *ima veliko uvinuće leđa u položaju stoja na rukama* - *ima jako zaklonjenu glavu u položaju stoja* - *izrazito istura ramena prema naprijed u položaju stoja* - *nema dinamičnosti pri podizanju tijela iz pretklona i vraćanja u završni položaj* - *vidljivo je nestabilan prilikom zadržavanja stoja* - *grči laktove u fazi stoja na rukama* - *je previše opušten „mlohav“ kod izvođenja stoja na rukama*
1 (nedovoljan)	*Ispitanik nije u stanju samostalno izvesti stoj na rukama*

4. ***Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu*** **(MZPDN)**

Pomagala: Četiri strunjače, slika zadatka.

Mjesto izvođenja: Školska dvorana za tjelesnu i zdravstvenu kulturu.

Zadatak: Test je iz normalnog uspravnog stava napraviti pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu.

Opis i pravilna izvedba testa: Test je ovdje opisan prema ispitanicima kojima je dominantna lijeva noga, a za dešnjake je sve suprotno. Ispitanik se nalazi na strunjačama u uspravnom stavu i iskorači desnom nogom naprijed i okrene se polulijevo Istovremeno lakat treba blago poviti i napete desne ruke usmjeriti se u pravcu kretanja prema naprijed. Prijenosom težine tijela na desnu nogu i blagim odrazom iste noge uz istovremeni pretklon trupa i zamah lijevom nogom natrag i gore treba se baciti unaprijed uspostavljajući kontakte s tlom bridom desne šake i dlanom lijeve ruke. Kotrljanje se nastavlja, preko podlaktice i nadlaktice desne ruke i desnog, dijagonalno, preko povijenih leđa prema lijevom boku. Udarac rukom, cijelom unutrašnjom površinom (od dlana do ramena), izvodi se prije nego što bokovi i noge udare o tlo. Ubrzanje ispitanik dobiva kotrljanjem koje mu pomaže da se ustane u istom zamahu.

Ocjenjivanje: Test se izvodi jednom i ocjenjuje ocjenom 1-5.

Kriteriji ocjenjivanja:

OCJENA	OPIS IZVOĐENJA TESTA MOTORIČKOG ZNANJA
5 (odličan)	*Ispitanik bez pogrešaka izvodi pad naprijed*
4 (vrlo dobar)	- *poznaje strukturu gibanja, ali nedovoljno „čvrsto“ izvede pad naprijed*
3 (dobar)	- *pokazuje nesigurnost u početnom i završnom položaju* - *pad naprijed ne izvodi dovoljno „čvrsto“* - *ne baca se naprijed i ne uspostavlja pravilno kontakte s tlom*
2 (dovoljan)	- *nema početni i završni položaj* - *ne uspostavlja kontakte s tlom bridom šake i dlanom ruke* - *udarac rukom izvodi prije nego što bokovi i noge udare o tlo* - *nedovoljno je ubrzanje tako da ne ustaje povezano u istom zamahu*
1 (nedovoljan)	*Ispitanik nije u stanju izvesti pad naprijed*

5. ***Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)*** **(MZŠOR)**

Pomagala: Rukometna lopta, rukometna vrata, slika zadatka.

Mjesto izvođenja: Školska dvorana za tjelesnu i zdravstvenu kulturu.

Zadatak: Test je izvesti šut s tla osnovnim načinom s udaljenosti od 9 m u rukometna vrata.

Opis i pravilna izvedba testa: Ispitanik drži loptu s dvije ruke u visini prsiju na udaljenosti 9 metara od rukometnih vrata, izvodeći iskorak suprotnom nogom od ruke s kojom će šutirati na vrata. Loptu prinosi najkraćim putem objema rukama u početni položaj iza glave uz manji zasuk i zaklon trupa namještajući loptu u ruku s kojom će izvesti šutiranje. Loptu drži objema rukama do trenutka, kada može sigurno svojom težinom ležati u ruci kojom će izvesti šutiranje. Šutiranje izvodi odsukom uz manji pretklon trupa i zamahom ili trzajem ruke gađajući rukometna vrata te pri tome treba nastojati što duže pratiti rukom izbačaj lopte. Loptu treba tako izbaciti da napušta šaku preko srednja tri prsta, kojima može još potiskivati, kako bi pojačao udarac i odredio smjer izbačene lopte. Nakon izbacivanja lopte zamah ruke ne prestaje, već se nastavlja prema naprijed i završava ispod suprotne ruke. Za to vrijeme težinu tijela prilikom izvođenja udarca treba prenijeti usporedno s odsukom i pretklonom trupa sa stražnje na prednju nogu, s tim da nakon toga uslijed snage izbačaja, prekorači nogom koja je u trenutku izbačaja bila u zakoračenju.

Ocjenjivanje: Test se izvodi jednom i ocjenjuje ocjenom 1-5.

Kriteriji ocjenjivanja:

OCJENA	OPIS IZVOĐENJA TESTA MOTORIČKOG ZNANJA
5 (odličan)	*Ispitanik izvodi šut s tla osnovni načinom bez pogrešaka, točno „pod korakom“ s dobrim zamahom i pravilnim prenošenjem težine tijela, ne narušavajući ritam kretanja*
4 (vrlo dobar)	- *šutira točno „pod korakom“, ali prilikom izbačaja lopte narušava ritam kretanja*
3 (dobar)	- *šutira „pod korakom“, ali s narušenim ritmom kretanja* - *nema zamaha, tako da šut nije točan*
2 (dovoljan)	- *ne uspijeva šutirati „pod korakom“ zbog čega gubi ritam kretanja* - *gubi ravnotežu* - *šutiranjem ne pogađa vrata*
1 (nedovoljan)	- *ne uspijeva šutirati „pod korakom“* - *šutira s krive noge* - *šutira slabo i ne pogađa vrata*

6. ***Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka)*** **(MZŠPK)**

Pomagala: Košarkaška lopta, koš.

Mjesto izvođenja: Školska dvorana za tjelesnu i zdravstvenu kulturu, slika zadatka.

Zadatak: Test je izvesti šut s prsiju iz mjesta prema košu.

Opis i pravilna izvedba testa: Ispitanik se nalazi u paralelnom ili dijagonalnom košarkaškom stavu na liniji slobodnih bacanja (opis će biti prilagođen dešnjacima). U pripremnoj fazi desna noga se nalazi malo ispred lijeve. Težina tijela je nešto veća na „zadnjoj" lijevoj nozi. Košarkašku loptu drži tako da se šaka lijeve ruke nalazi naprijed i sa strane lopte te ju pritišće i gura prema desnoj šaci koja se nalazi na lopti odostraga i odozdo. Obje ruke su malo savijene u laktu, s time da je lakat lijeve ruke uz tijelo, a desne odmaknut od tijela u nešto višoj poziciji. Lopta se donjim rubom nalazi u nivou ramena, a na koš se cilja preko njenog gornjeg ruba. Prije početka opružanja tijelo se još malo spušta, a pružajući impuls počinje od nogu. Mišići opružači nogu podižu tijelo gore i malo naprijed, a veći dio težine prelazi na „prednju" desnu nogu i podizanje se nastavlja. Istovremeno se vrši mala rotacija trupa u lijevo, a impuls se prenosi na desnu ruku, koja se u ramenu i laktu opruža na gore i malo naprijed. Negdje u visini glave lopta (donjim rubom) leži na šaci desne ruke, koja započinje ispravljane koso naprijed i gore prema košu. Lopta se postupno kotrlja s dlana do samih vrhova prstiju, gdje je kažiprst (ili srednji prst) usmjerava u željenom pravcu primjerenom jačinom uz energično savijanje šake. Parabola leta lopte je srednja, a šut je obično direktan ili uz pomoć table. Poslije izbačaja ruka nastavlja opružanje „u prazno" s obzirom na to da do tada nije bila potpuno opružena i to malo naprijed i iznad glave uvis.

Ocjenjivanje: Test se izvodi jednom i ocjenjuje ocjenom 1-5.

Kriteriji ocjenjivanja:

OCJENA	OPIS IZVOĐENJA TESTA MOTORIČKOG ZNANJA
5 (odličan)	*Ispitanik može uputiti loptu na koš jednom rukom s prsiju, zauzima pravilan stav, ima tehnički pravilne pokrete, a osobito rad dlana i prstiju*
4 (vrlo dobar)	- *može uputiti loptu prema košu s jednom rukom* - *zauzima pravilan osnovni stav i ima pravilne pokrete prilikom upućivanja lopte prema košu* - *za vrijeme spuštanja u koljenima spušta i loptu ispred očiju*
3 (dobar)	- *može uputiti loptu prema košu s jednom rukom* - *nema pravilan stav* - *pokreti ruku, nogu i tijela su kruti* - *prsti ne djeluju na loptu do kraja* - *ruka se ne opruža za loptom*
2 (dovoljan)	- *vlada samo djelomično načinom šutiranja na koš* - *pokreti su kruti i nisu pravilni* - *naprijed je suprotna noga od ruke kojom šutira* - *noge ne sudjeluju u izbačaju (opružene su)* - *lopta ne „leti“ prema košu i nema ujednačenu putanju*
1 (nedovoljan)	- *ne vlada načinom ubacivanja lopte u koš* - *nema povezane kretnje* - *lakat je okrenut u stranu* - *druga ruka kasno napušta loptu* - *lopta nema pravilnu putanju i ne dosegne do obruča* - *nije u stanju procijeniti udaljenost od koša*

7. ***Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka)*** **(MZVRO)**

Pomagala: Odbojkaška lopta, slika zadatka.

Mjesto izvođenja: Školska dvorana za tjelesnu i zdravstvenu kulturu.

Zadatak: Test je izvršiti više uzastopnih vršnih odbijanja lopte iznad glave iz srednjeg odbojkaškog stava.

Opis i pravilna izvedba testa: Ispitanik se nalazi u dijagonalnom stavu s ravnomjerno raspoređenom težinom na obje noge, koljena su malo savijena, kao i ruke u laktovima. Dlanovi, u kojima drži odbojkašku loptu, su ispred čela malo povučeni nazad i okrenuti jedan prema drugom, a prsti su rastavljeni i malo napeti. Sada ispitanik baca loptu iznad glave i započinje odbijanje s istodobnim opružanjem nogu, tijela i ruku prema lopti, a završava aktivnim opružanjem prstiju. Lopta naliježe uglavnom na palčeve, kažiprste i srednje prste, a prstenjak i mali prst je samo podržavaju. Lopta se najprije amortizira, a zatim udara s prstima naglim pružanjem ruku i usmjerava iznad glave. Rad ruku pri odbijanju treba potpomognuti s pružanjem nogu. Prije odbijanja lopte ispitanik zauzima u prostoru takav položaj da loptu može odbijati iznad glave u mjestu i s nekoliko ponavljanja.

Ocjenjivanje: Test se izvodi jednom i ocjenjuje ocjenom 1-5.

Kriteriji ocjenjivanja:

OCJENA	OPIS IZVOĐENJA TESTA MOTORIČKOG ZNANJA
5 (odličan)	*Ispitanik bez pogrešaka izvodi pravilno, precizno i čisto odbijanje. Dobro se postavlja pod loptu i ima pravilno držanje tijela, rad nogu, ruku i prstiju.*
4 (vrlo dobar)	- *ima krute prste pri odbijanju, pa se prilikom odbijanja čuje nečist udarac po lopti*
3 (dobar)	- *rad nogu i ruku je krut i odsječen* - *prsti su ukočeni te se zbog slabe amortizacije čuje udarac po lopti*
2 (dovoljan)	- *netočno se postavlja pod loptu* - *prsti su mu ukočeni, kao i pokreti cijelog tijela* - *loptu odbija jako ukočeno ili s previše ukočenim prstima*
1 (nedovoljan)	- *netočno se postavlja pod loptu* - *netočno odbija loptu „nosi je“* - *loptu odbija dlanovima, gura je* - *loptu odbija dvojnim udarcem* - *ima ukočena koljena* - *dočekuje loptu ukočenim ili previše savijenim rukama* - *nema nikakvu kontrolu nad loptom*

5.3. Metode obrade podataka

Kako bi se iz dobivenih podataka generirali metodološki valjani i interpretabilni znanstveni zaključci primijenjene su odgovarajuće metode za statističku obradu podataka. Rezultati su analizirani pomoću programa STATISTICA 13.2, a primijenjene su sljedeće metode:

- deskriptivna statistika i provjera metrijskih karakteristika mjernih instrumenata,
- komponentni model faktorske analize u svrhu faktorizacije morfoloških karakteristika i testova za procjenu motoričkih sposobnosti, a s ciljem utvrđivanja rezultata ispitanika u latentnom prostoru,
- diskriminacijska analiza za testiranje razlika između učenica i učenika u testovima motoričkih znanja. Rađene su četiri vrste diskriminacijske analize i to: na originalnim rezultatima, na rezidualnim vrijednostima bez varijance ovisne o morfologiji, motorici, te morfologiji i motorici istovremeno. Na ovaj način su komparirane multivarijatne spolne razlike u motoričkim znanjima s i bez utjecaja morfologije i motorike,
- analiza kovarijance u svrhu utvrđivanja značajnosti razlika učenica i učenika u testovima motoričkih znanja nakon eliminiranja djelovanja pojedinih varijabli morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti na te razlike,
- dodatno je za testiranje djelovanja morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti na razlike između učenica i učenika u motoričkim znanjima korištena dvosmjerna 3x2 analiza varijance (u tu svrhu formirane su skupine s niskim, srednjim i visokim rezultatima za učenice i učenike). Značajnost interakcija spola i pojedinih morfoloških karakteristika ili motoričkih sposobnosti, uz pripadajuću veličinu učinka (effect size), pokazatelji su značajnosti i veličine njihova djelovanja na spolne razlike u testovima motoričkih znanja.

Skupine s niskim, srednjim i visokim rezultatima formirane su prema kriteriju 33,3% najviših, srednjih i najnižih rezultata. Ovim je omogućen dodatni uvid u kojoj zoni svojih rezultata morfološki ili motorički faktori imaju veće ili manje djelovanje na razlike između učenica i učenika u pojedinim motoričkim znanjima. Npr. koordinacija može djelovati na spolne razlike u stoju na rukama samo u zoni visoko koordiniranih, a ne i u zoni srednje i nisko koordiniranih ispitanika ili obrnuto.

Razina statističke značajnosti u svim analizama određena je na nivou $p<0,05$.

6. REZULTATI I RASPRAVA

6.1. Deskriptivna statistika i univarijatna analiza razlika u motoričkim znanjima

U ovom poglavlju prezentirani su rezultati analize deskriptivnih parametara koji se koriste za opis varijabli, a dijele se na mjere centralne tendencije ili središnje mjere, mjere varijabilnosti ili disperzije te mjere asimetrije i izduženosti distribucije (Dizdar, 2006) te univarijatne analize razlika ispitanika u primijenjenim varijablama motoričkih znanja.

Prilikom mjerenja varijabli motoričkih znanja (tablica 1., 2. i 3.) te morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti (tablica 1.1., 1.2. i 1.3. u prilogu) može se uočiti da se rezultati uglavnom grupiraju oko aritmetičke sredine. Ukoliko su ovi rezultati gusto grupirani oko aritmetičke sredine, onda ona dobro reprezentira te rezultate, i obrnuto, ako su rezultati minimalno grupirani oko aritmetičke sredine, tada ona slabo reprezentira rezultate. Iz tih razloga, potrebno je znati kako i koliko se oni grupiraju tj. da li je aritmetička sredina dobar ili loš reprezentant izmjerenih rezultata. Prva najjednostavnija, ali istovremeno i najnetočnija, mjera grupiranja rezultata oko aritmetičke sredine je raspon tj. razlika između najvećeg (max) i najmanjeg (min) rezultata (min) (Malacko i Popović, 2000).

U tablici 1. prikazani su rezultati deskriptivne statistike i univarijatne analize razlika između učenica i učenika u varijablama motoričkih znanja.

Tablica 1.

Deskriptivni parametri i univarijatne razlike u motoričkim znanjima

*(*AS – *aritmetička sredina,* SD – *standardna devijacija,* Conf -/+95 – *95% interval pouzdanosti za razliku između aritmetičkih sredina,* (*) – *statistički značajno)*

Varijabla	AS ± SD (ž)	AS ± SD (m)	AS (ž-m)	Conf -95	Conf +95
MZ60M	2,76 *± 0,70*	2,73 *± 0,64*	-0,03	-0,18	0,13
MZSUŠ	2,50 *± 0,94*	2,55 *± 0,87*	0,05	-0,16	0,26
MZSNR	1,88 *± 1,27*	1,43 *± 0,90*	-0,45*	-0,70	-0,20
MZPDN	1,45 *± 0,65*	1,67 *± 0,71*	0,22*	0,07	0,38
MZŠOR	2,30 *± 0,82*	2,96 *± 0,85*	0,66*	0,47	0,85
MZŠPK	1,98 *± 0,65*	2,65 *± 0,86*	0,67*	0,49	0,84
MZVRO	2,25 *± 1,09*	2,11 *± 0,90*	-0,14	-0,37	0,09

Legenda: MZ60M – *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta;* MZSUŠ – *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“;* MZSNR – *Stoj na rukama uz okomitu plohu;* MZPDN – *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu;* MZŠOR – *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet);* MZŠPK – *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka);* MZVRO – *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka).*

Učenice su u prosjeku dobivale statistički značajno veću ocjenu od učenika u *Stoju na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR; 1,88 / 1,43), dok su učenici bili bolji u *Padu naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN; 1,67 / 1,45), te *Šutu s tla osnovnim načinom (rukomet)* (MZŠOR; 2,96 / 2,30) i *Šutu jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka)* (MZŠPK; 2,65 / 1,98). U zadnje dvije navedene varijable obje skupine su pokazale i najvišu razinu usvojenosti tehnike u odnosu na druge mjerene varijable.

Prema saznanjima autora ovo je prvo istraživanje ove vrste tako da se rezultati ne mogu usporediti s nekim drugim istraživanjima. Mogući razlog zbog koga su učenice u ovom istraživanju dobile bolje ocjene u *Stoju na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR) može biti taj što u ovoj dobi učenice kroz svakodnevnu igru puno više izvode premet strance i premet strance s okretom nego je to u slučaju učenika. Tako da je ta njihova prijašnja aktivnost sličnog sadržaja vjerojatno doprinijela njihovoj superiornosti u izvođenju ovog motoričkog znanja. Što se tiče ostalih testova, *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN), *Šuta s tla osnovnim načinom*

(rukomet) (MZŠOR) i *Šuta jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka)* (MZŠPK) za pretpostaviti je da se učenici nešto superiorniji u izvođenju ovih testova motoričkih znanja zbog, prije svega, veće odlučnosti i hrabrosti u izvođenju pada naprijed te češćeg manipuliranja loptom i izvođenja bacanja u svakodnevnoj igri. Mogući dodatni uzroci spolnih razlika u navedenim motoričkim znanjima mogu biti posljedica morfoloških i motoričkih razlika što će biti istraženo u nastavku.

U tablici 2. i 3. prikazani su preostali rezultati deskriptivnih parametara u varijablama motoričkih znanja kod učenica i učenika.

Tablica 2.

Deskriptivni parametri varijabli motoričkih znanja učenica

*(*Min – *minimalni rezultat,* Max – *maksimalni rezultat,* Range – *raspon,* Coef Var – *koeficijent varijabilnosti,* Median – *centralna vrijednost,* Skew – *asimetričnost,* Kurt – *spljoštenost)*

Varijabla	Min	Max	Range	Coef Var	Median	Skew	Kurt
MZ60M	1,57	4,86	3,29	25,27	2,64	0,60	-0,17
MZSUŠ	1,00	4,71	3,71	37,74	2,43	0,28	-0,69
MZSNR	1,00	5,00	4,00	67,34	1,14	1,29	0,20
MZPDN	1,00	4,29	3,29	44,99	1,14	1,90	3,59
MZŠOR	1,00	4,29	3,29	35,80	2,21	0,32	-0,76
MZŠPK	1,00	3,86	2,86	32,99	2,00	0,62	-0,01
MZVRO	1,00	5,00	4,00	48,15	2,00	0,80	0,07

Legenda: MZ60M – *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta;* MZSUŠ – *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare";* MZSNR – *Stoj na rukama uz okomitu plohu;* MZPDN – *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu;* MZŠOR – *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet);* MZŠPK – *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka);* MZVRO – *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka).*

Tablica 3.

Deskriptivni parametri varijabli motoričkih znanja učenika

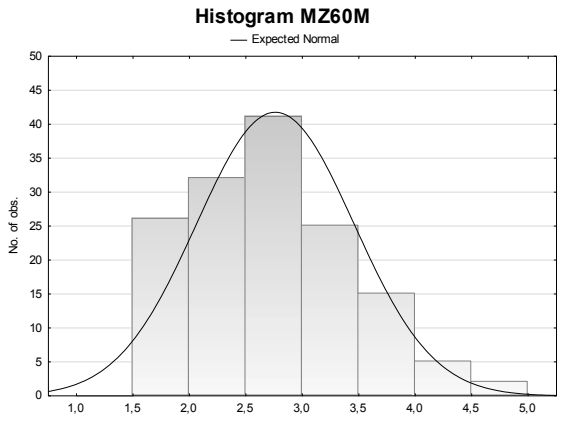
*(*Min – *minimalni rezultat,* Max – *maksimalni rezultat,* Range – *raspon,* Coef Var – *koeficijent varijabilnosti,* Median – *centralna vrijednost,* Skew – *asimetričnost,* Kurt – *spljoštenost)*

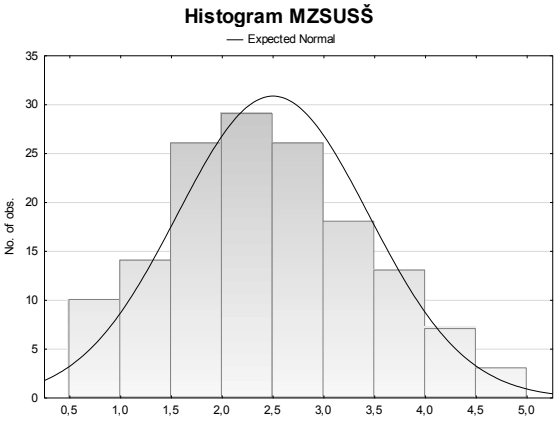
Varijabla	Min	Max	Range	Coef Var	Median	Skew	Kurt
MZ60M	1,29	4,14	2,86	23,31	2,71	0,16	-0,69
MZSUŠ	1,00	5,00	4,00	34,25	2,57	0,18	-0,41
MZSNR	1,00	5,00	4,00	62,68	1,00	2,46	5,53
MZPDN	1,00	4,00	3,00	42,24	1,43	1,10	0,74
MZŠOR	1,14	5,00	3,86	28,66	3,00	0,14	-0,36
MZŠPK	1,00	5,00	4,00	32,41	2,57	0,66	0,12
MZVRO	1,00	5,00	4,00	42,68	2,00	0,83	0,23

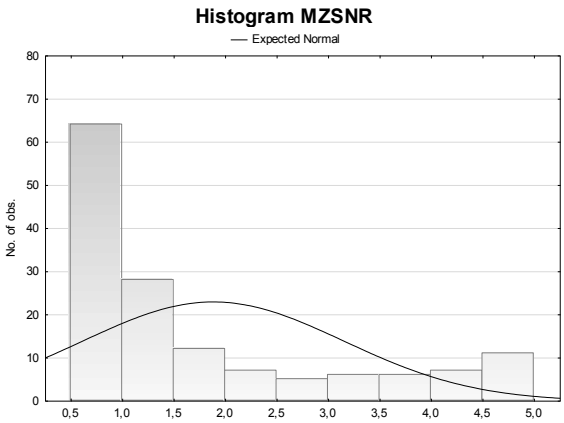
Legenda: MZ60M – *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta;* MZSUŠ – *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare";* MZSNR – *Stoj na rukama uz okomitu plohu;* MZPDN – *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu;* MZŠOR – *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet);* MZŠPK – *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka);* MZVRO – *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka).*

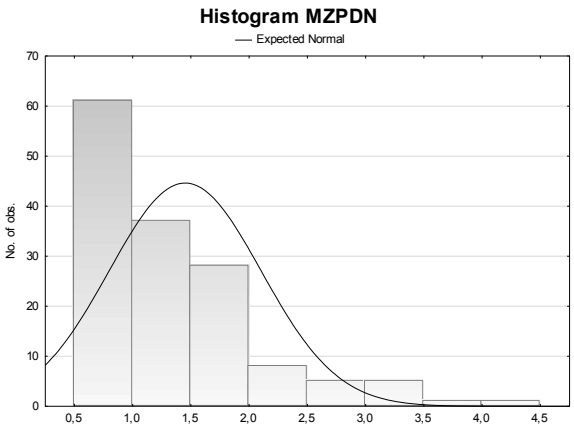
Ocjene su kod učenica i učenika uglavnom raspršene u punom rasponu, a koeficijenti asimetričnosti (Skew) i spljoštenosti (Kurt) distribucije ukazuju na normalnu raspodjelu rezultata i osjetljivost mjerenja kod većine varijabli. Pozitivnu asimetričnost i platikurtičnost imaju distribucije u varijablama *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR) kod učenika i *Pad naprijed u dominantnu stranu* (MZPDN) kod učenica. Kod obje skupine ispitanika najveća varijabilnost rezultata je u varijabli *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR), a najmanja u varijabli *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M).

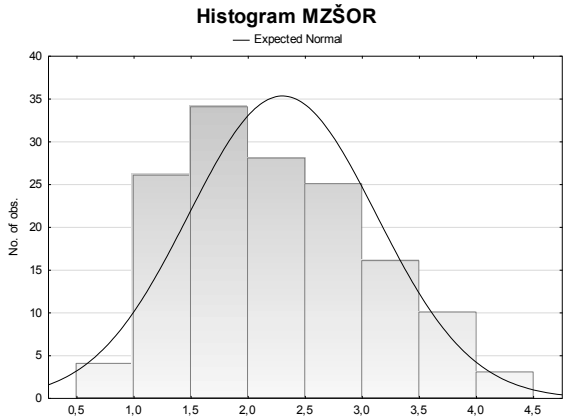
Grafički prikazi distribucija varijabli motoričkih znanja – učenice

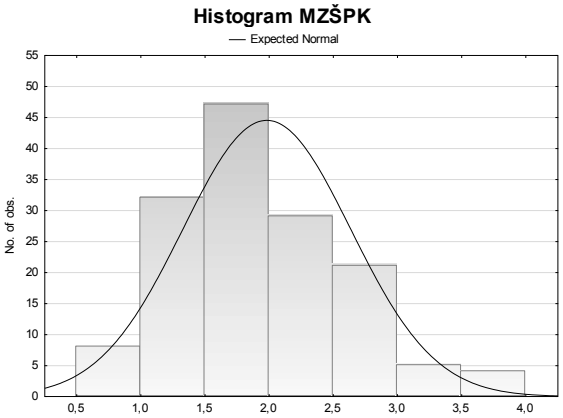


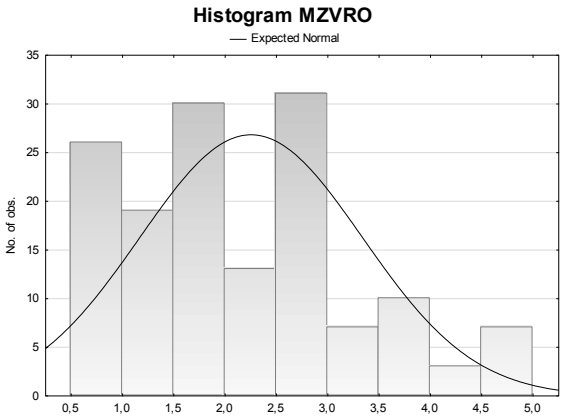




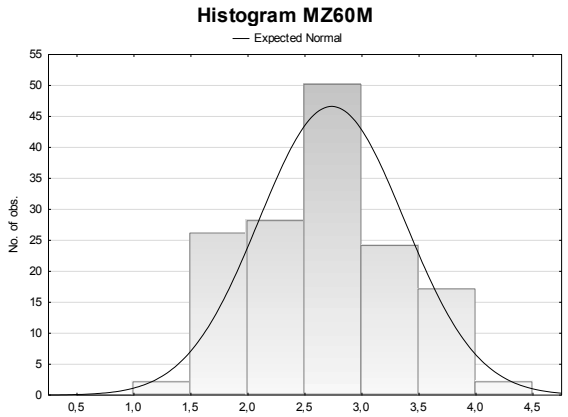


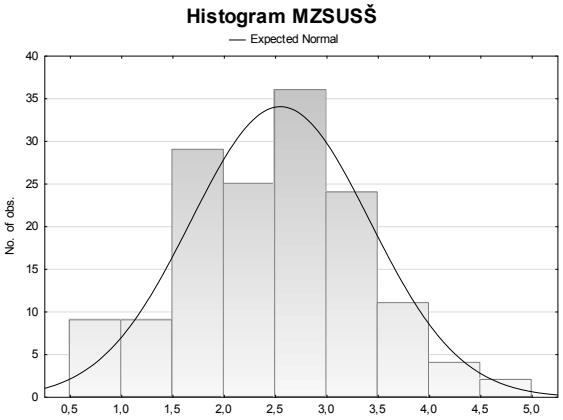


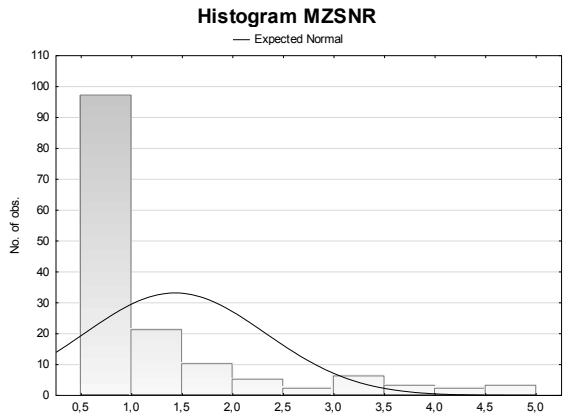


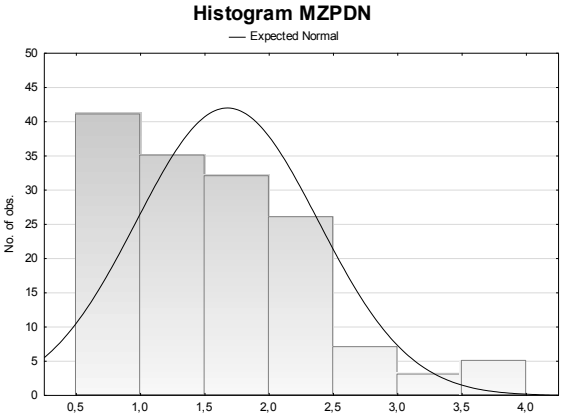


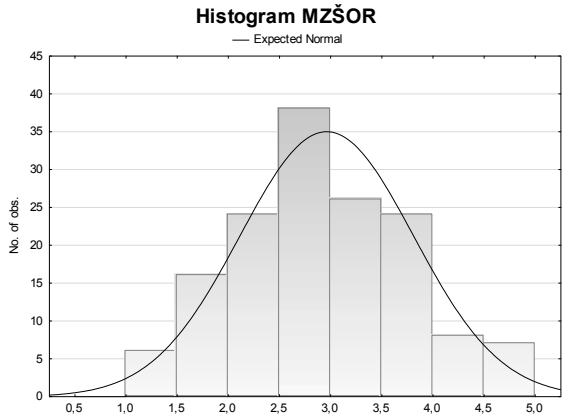
Grafički prikazi distribucija varijabli motoričkih znanja – učenici

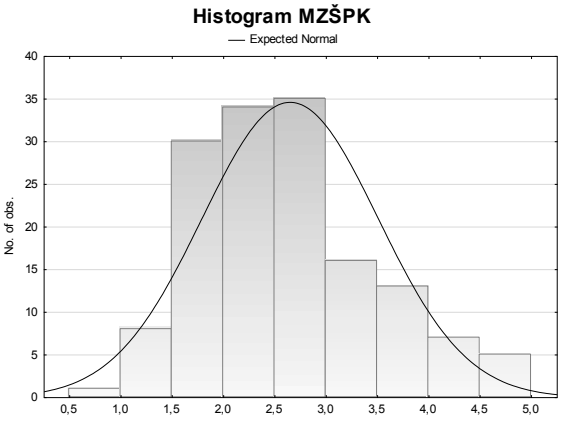


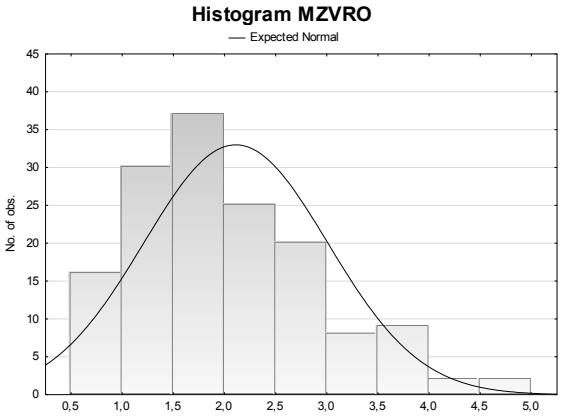



Histogram MZSNR
Expected Normal
No. of obs.
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
0,5
1,0
1,5
2,0
2,5
3,0
3,5
4,0
4,5
5,0


Histogram MZPDN
Expected Normal
No. of obs.
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
0,5
1,0
1,5
2,0
2,5
3,0
3,5
4,0


Histogram MZŠOR
Expected Normal
No. of obs.
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
0,5
1,0
1,5
2,0
2,5
3,0
3,5
4,0
4,5
5,0


Histogram MZŠPK
Expected Normal
No. of obs.
0
5
10
15
20
25
30
35
40
0,5
1,0
1,5
2,0
2,5
3,0
3,5
4,0
4,5
5,0


Histogram MZVRO
Expected Normal
No. of obs.
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
0,5
1,0
1,5
2,0
2,5
3,0
3,5
4,0
4,5
5,0

Očito je test motoričkog znanja *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR), a u manjoj mjeri i *Pad naprijed u dominantnu stranu* (MZPDN) kod učenica i učenika bio pretežak u ovom uzorku ispitanika. Razlog može biti manji naglasak na gimnastičke elemente u odnosu na sportove s loptom od strane učitelja u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture, tako da nije bilo dovoljno učenja i uvježbavanja ovih elemenata. Također, moguće je da su navedeni elementi prezahtjevni za ovu dob u motoričkom, morfološkom ili psihološkom smislu? U svakom slučaju u nastavku analize rezultata treba imati u vidu nedovoljnu osjetljivost ovih testova s obzirom na dominaciju dovoljnih i nedovoljnih ocjena.

Deskriptivni parametri morfoloških i motoričkih varijabli zbog bolje preglednosti ovog poglavlja prikazani su u prilogu.

Uvidom u tablicu 1.1. u prilogu može se uočiti da jedino morfološka varijabla *Kožni nabor leđa* (AKNL) ukazuje na značajno odstupanje od normalne raspodjele kod učenica (pozitivna asimetričnost značajno povišena). Kod svih ostalih varijabli pokazatelji ukazuju na normalnu raspodjelu rezultata te je tako moguće ustvrditi da ispunjavaju zahtjev osjetljivosti. Međutim, neosjetljivost mjernog instrumenta nije kriterij za isključivanje istog iz daljnjih statističkih analiza budući da su one robusne na narušen normalitet distribucije.

Usporedbom rezultata u *Primijenjena kineziologija u školstvu – NORME* (Findak i sur., 1996) uočljivo je kako su u ovom istraživanju, a u odnosu težine na visinu tijela učenice imale iznadprosječne vrijednosti dok su učenici imali izvrsne vrijednosti. Ove razlike mogu se prepisati vremenskoj distanci i činjenici da se čovjekova visina povećava značajno kroz desetljeća u zadnjih 100 godina. Razlike su prisutne i zbog specifičnosti dalmatinske populacije koja ima višu prosječnu visinu od učenika u Zagrebu i okolici. Rezultati u mjerenju opsega podlaktice kod oba uzorka ispitanika pokazuju iznad prosječne vrijednosti, a u mjerenju potkožnog masnog tkiva *Kožni nabor nadlaktice* (AKNN) učenice su ispod prosječne, a učenici loši. Ovo također potvrđuje trend povećanja potkožne masti i problema pretilosti već u ovako ranoj školskoj dobi.

Inspekcijom tablice 2.1. u prilogu i usporedbom srednjih vrijednosti primijenjenih motoričkih testova s orijentacijskim vrijednostima (Findak i sur., 1996) može se uočiti da su učenice postigle rezultate za izvrstan u testovima *Taping rukom* (MBFTAP) i *Podizanje trupa* (MRDTS), iznadprosječne u *Poligonu natraške* (MRPOL) i *Pretklonu raznožno* (MFPRR), ispod prosječne u *Izdržaju u visu zgibom* (MSVIS) i loše u *Skoku udalj s mjesta* (MESDM). Učenici su postigli izvrsne rezultate u testu *Taping rukom* (MBFTAP), iznad prosječne u *Poligonu natraške*

(MRPOL) i *Pretklonu raznožno* (MFPRR), prosječne u *Podizanju trupa* (MRDTS) i loše u *Skoku udalj s mjesta* (MESDM) i *Izdržaju u visu zgibom* (MSVIS).

Uspoređujući neke od rezultata u testovima koje su postigli inozemni istraživači na uzorku učenika iste dobi (Breslauer, 2007) s rezultatima ovog istraživanja uočljivo je kako su središnje vrijednosti testa *Skok udalj s mjesta* (MESDM) 144 cm, dok su znatno bolje rezultate postigli austrijski ispitanici (173 cm), njemački ispitanici (167 cm) i grčki ispitanici (160 cm). Rezultati testa *Trčanje 20 m iz visokog starta* (MF20V) u ovom istraživanju pokazuju srednje vrijednosti od 4,12 sek, a oni su lošiji u odnosu na njemačke (4,04 sek), grčke (3,95 sek) i austrijske (3,94 sek) vršnjake. Uspoređujući vrijednosti rezultata u testu *Pretklon raznožno* (MFPRR; 52,0 cm) uočljive su manje razlike u odnosu na rezultate vršnjaka u Finskoj (54,7 cm) i Njemačkoj (52,2 cm).

6.2. Objektivnost procjene motoričkih znanja i pouzdanost mjerenja motoričkih sposobnosti

Objektivnost je mjerna karakteristika kojom se određuje nezavisnost rezultata mjerenja od mjerilaca. Postupak mjerenja smatra se objektivnim ako različiti mjerioci mjereći, iste ispitanike, dolaze do istih rezultata. Dakle, što je veći stupanj slaganja između rezultata ispitanika koje su dobili različiti mjerioci, to je objektivnost nekog mjerenja veća (Dizdar, 2006. str. 301.)

Pouzdanost je metrijska karakteristika koja se odnosi na točnost mjerenja, tj. na nezavisnost mjerenja od nesistematskih pogrešaka. Problem pouzdanosti veže se uz problem konzistentnosti (dosljednosti) rezultata u ponovljenim mjerenjima. Za razliku od sistematskih pogrešaka koje se mogu pripisati promjenama unutar samog predmeta mjerenja, nesistematske pogreške pri mjerenju u kineziološkim istraživanjima nastaju pod utjecajem vanjskih čimbenika. Prema Dizdaru (2006, str. 275) u kineziološkim mjerenjima pogreške mjerenja najčešće nastaju kao rezultat mjerenja različitih mjerilaca, različitih mjerenja istog mjerioca, variranja mjerene karakteristike u tijeku dana, mjerenja različitom mjernom aparaturom te nastajanja slučajnih pogrešaka pri primjeni bilo kojeg mjernog instrumenta.

Za potrebe ovog istraživanja objektivnost i pouzdanost predstavljaju identične statističke parametre s obzirom na to da navedeni model odgovara strukturi mjerenih varijabli prezentiranih u istraživanju.

U ovom istraživanju također se vodilo računa da se varijable motoričkih sposobnosti s većim energetskim angažmanom mjere samo jednom, a ostale varijable morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti s tri mjerenja, pa je iz njih generalni rezultat kompozit dobiven funkcijom iz tri mjerenja i jednostavnom tehnikom linearnog kombiniranja, tj. aritmetičkom sredinom čestica mjerenja.

U tablici 4. prikazani su parametri objektivnosti procjene primijenjenih varijabli motoričkih znanja.

Tablica 4.

Parametri objektivnosti procjene motoričkih znanja

*(*ICC – *Intra klasni koeficijent korelacije,* CV – *koeficijent varijabilnosti,* Cα – *Cronbach alpha koeficijent,* AIIC – *prosječna korelacija među ocjenjivačima)*

	MZ60M	MZSUSŠ	MZSNR	MZPDN	MZŠOR	MZŠPK	MZVRO
ICC	0,70	0,80	0,93	0,76	0,75	0,75	0,84
CV	15,62	17,80	17,94	24,33	19,22	20,41	19,48
Cα	0,94	0,97	0,99	0,96	0,96	0,95	0,97
AIIC	0,69	0,80	0,93	0,76	0,76	0,75	0,84

Legenda: MZ60M – *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta;* MZSUŠ – *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“;* MZSNR – *Stoj na rukama uz okomitu plohu;* MZPDN – *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu;* MZŠOR – *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet);* MZŠPK – *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka);* MZVRO – *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka).*

Rezultati ukazuju na visoko slaganje između sedam procjenjivača (Cα = 0,94 – 0,99) pri procjeni kvalitete izvedbe ocjenjivanih elemenata tehnike u izvođenju motoričkih znanja.

Najveće usuglašavanje između ocjenjivača je u testu *Stoj na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR) (Cα = 0,99), a najmanje u procjeni kvalitete izvedbe u testu *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M) (Cα = 0,94).

U ovom istraživanju dobivena visoka objektivnost mjerenja (slaganje između ocjenjivača) osigurava nepristrane ocjene i pouzdanost u realnost dobivenih rezultata u testovima motoričkih znanja.

U tablici 5. prikazani su rezultati testiranja pouzdanosti primijenjenih varijabli motoričkih sposobnosti učenica i učenika.

Tablica 5.

Pouzdanost mjerenja varijabli motoričkih sposobnosti

*(*Cronbach α – *Cronbach alpha koeficijent)*

Varijabla	Cronbach α	Cronbach α (Ž)	Cronbach α (M)
MRPOL	0,95	0,95	0,96
MKOSP	0,92	0,91	0,92
MAKUS	0,96	0,95	0,95
MBU1O	0,74	0,60	0,80
MBU1Z	0,50	0,45	0,56
MBU2Z	0,39	0,26	0,47
MFISK	0,80	0,76	0,83
MFPRR	0,99	0,99	0,98
MFBRS	0,98	0,97	0,97
MBTAP	0,94	0,93	0,93
MBTAN	0,90	0,88	0,91
MBTAZ	0,93	0,93	0,93
MESDM	0,96	0,96	0,95
MEBML	0,89	0,86	0,90
ME20V	0,92	0,90	0,94

** Preostale varijable motoričkih sposobnosti Izdržaj u visu zgibom* (MSVIS)*, Horizontalni izdržaj na leđima* (MSHIL)*, Izdržaj u polučučnju* (MSIZP)*, Podizanje trupa* (MRDT)*, Sklekovi na koljenima* (MRSN) i *Polučučnjevi* (MRPLČ) *mjerene su jednom.*

Legenda: MRPOL – *Poligon natraške;* MKOSP – *Okretnost s palicom;* MAKUS – *Koraci u stranu;* MBU1O – *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima;* MBU1Z – *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima;* MBU2Z – *Stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima;* MFISK – *Iskret;* MFPRR – *Pretklon raznožno;* MFBRS – *Bočni raskorak;* MBTAP – *Taping rukom;* MBTAN – *Taping nogom;* MBTAZ – *Taping nogama o zid;* MESDM – *Skok udalj s mjesta;* MEBML – *Bacanje medicinke iz ležanja na leđima;* ME20V – *Trčanje 20 m iz visokog starta*.

Pouzdanost mjerenja varijabli motoričkih sposobnosti učenica i učenika kreće se od očekivano nezadovoljavajućih vrijednosti Cronbachove alphe u testovima ravnoteže *Stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU2Z) (0,39) i *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima* (MBU1Z) (0,50) do

zadovoljavajućih u testu *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima* (MBU1O) te očekivano visokih i vrlo visokih u svim preostalim motoričkim varijablama. Interpretaciju rezultata ovog istraživanja vezanih uz faktor ravnoteže treba uzeti s oprezom budući da je ravnoteža i u dosadašnjim istraživanjima pokazivala slabiju pouzdanost mjerenja. Kod svih ostalih testova dobivena je visoka pouzdanost mjerenja motoričkih sposobnosti.

Pouzdanost mjerenja morfoloških varijabli očekivano je izrazito visoka i kreće se u rasponu Cronbachove alphe od 0,97 do 0,99 što ukazuje na visoku pouzdanost svih primijenjenih morfoloških varijabli kod učenica i učenika (tablica 3.1. u prilogu).

6.3. Multivarijatne razlike u motoričkim znanjima

U ovom radu izračunate su četiri vrste diskriminacijske analize s ciljem testiranja razlika između učenica i učenika u izvođenju testova motoričkih znanja:

1. analiza na originalnim rezultatima **(S MORF/MOT)**,
2. analiza na rezidualnim vrijednostima bez varijance varijabli motoričkih znanja ovisne o morfologiji **(Bez MORF)**,
3. analiza na rezidualnim vrijednostima bez varijance ovisne o motorici **(Bez MOT)** i
4. analiza na rezidualnim vrijednostima bez varijance ovisne o morfologiji i motorici **(Bez MORF/MOT).**

Na ovaj način omogućeno je kompariranje multivarijatnih spolnih razlika u motoričkim znanjima s i bez djelovanja morfologije i motorike na te razlike. Odnosno, rasvjetljavanje pitanja da li i u kojoj mjeri morfologija i motorika učenica i učenika određuje njihove razlike u motoričkim znanjima.

U tablici 6. prikazani su rezultati multivarijatne analize značajnosti razlika između učenica i učenika u svakoj pojedinoj varijabli motoričkih znanja.

Tablica 6.

Multivarijatna analiza značajnosti razlika između učenica i učenika u svakoj pojedinoj varijabli motoričkih znanja

*(*S MORF/MOT – *analiza na originalnim rezultatima*, Bez MORF – *analiza na rezidualnim vrijednostima bez varijance varijabli motoričkih znanja ovisne o morfologiji,* Bez MOT – *analiza na rezidualnim vrijednostima bez varijance ovisne o motorici,* Bez MORF/MOT – *analiza na rezidualnim vrijednostima bez varijance ovisne o morfologiji i motorici,* (*) – *statistički značajno)*

Varijabla	S MORF/MOT	Bez MORF	Bez MOT	Bez MORF/MOT
MZ60M	0,44	0,41	0,02*	0,21
MZSUŠ	0,16	0,04*	0,01*	0,07
MZSNR	0,00*	0,02*	0,12	0,27
MZPDN	0,03*	0,09	0,18	0,19
MZŠOR	0,00*	0,01*	0,01*	0,08
MZŠPK	0,00*	0,32	0,16	0,31
MZVRO	0,01*	0,62	0,58	0,75

Legenda: MZ60M – *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta;* MZSUŠ – *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare";* MZSNR – *Stoj na rukama uz okomitu plohu;* MZPDN – *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu;* MZŠOR – *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet);* MZŠPK – *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka);* MZVRO – *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka).*

Iz gornje tablice (tablica 6.) je vidljivo da su značajnosti multivarijatnih razlika slične razlikama univarijatnih (drugi stupac). Jedino je sada dodatno značajna razlika u vršnom odbojkaškom odbijanju čime je potvrđena prosječno bolja kvaliteta tehnike učenica kod ovog „loptačkog" sporta, za razliku od tehnike u rukometu i košarci gdje bolju ocjenu u prosjeku imaju učenici. Uzrok ovakvih razlika može biti veća popularnost odbojke kod učenica. S druge strane, tehnički element u odbojci nema u sebi sadržajno šut, tako da kod njega ne dolazi do izražaja veća eksplozivnost tipa bacanja tipična za učenike. Vršno odbijanje također zahtijeva fini kinestetički osjećaj mekoće prstiju i kretanja u cjelini, a što je tipičnije ženskoj ritmičnosti i gracilnosti kretanja.

S uklanjanjem djelovanja morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti dolazi do različitih promjena u značajnostima razlika po pojedinim varijablama motoričkih znanja. Jedina varijabla koja zadržava značajne razlike bez obzira na isključen utjecaj morfologije ili motorike, je

šut u rukometu. Vjerojatno je moguće da u ovom uzorku ispitanika rukomet predstavlja dominantno muški sport pa tako, neovisno o morfološkim ili motoričkim utjecajima, učenici imaju u prosjeku bolju tehniku od učenica budući da se ovim sportom više bave ili ga više vole igrati. Razlog može biti i veličina rukometne lopte u odnosu na veću veličinu šake kod učenika. S uklanjanjem i morfologije i motorike razlike više nisu značajne, ali je visina pogreške i dalje jako niska (p=0,08), tako da je za pretpostaviti da razlike iako se smanjuju i dalje postoje.

Kod varijable skoka u vis s eliminacijom utjecaja morfologije i motorike dolazi do značajnih razlika u tehnici u korist učenica. Na osnovu ovoga može se zaključiti kako su za dobar dio kvalitete tehnike kod učenika odgovorne morfologija i motorika dok je taj utjecaj kod učenica manje izražen. Budući u većini nastavnih predmeta u ukupnom školskom uspjehu učenice u svim populacijama bilježe značajno veće prosječne ocjene, moguće je da su i u učenju motoričkih znanja one efikasnije, ali se ta razlika nivelira kod učenika s prednošću u morfologiji i motorici? No, moguće i u motivaciji uvjetovanom utjecajem okoline koja više potiče dječake na bavljenje sportom.

U stoju na rukama inicijalno značajne razlike u korist učenica se smanjuju kada se izbaci utjecaj morfologije i/ili motorike. Iz toga proizlazi da su bolji prosječni rezultati učenica u stoju na rukama posljedica ne samo boljeg svladavanja tehnike nego i primjerenijih morfoloških i motoričkih svojstava u odnosu na učenike. Nešto manja prosječna masa tijela učenica može biti olakšavajući faktor u zadržavanju tijela u izdržaju pri stoju na rukama, ali s druge strane učenici su imali veće rezultate u testovima jakosti (npr. sklekovi).

Također i u varijabli pad naprijed, u kojoj su inicijalno značajno bolji učenici, dolazi do smanjenja spolnih razlika nakon eliminacije utjecaja morfologije i motorike. Očito da dio varijabiliteta razlika u padu naprijed ovisi o motoričkim sposobnostima budući da je njihovom eliminacijom više smanjena razlika nego eliminacijom morfologije. Pri tome bi značajnu ulogu mogla imati koordinacija u kontekstu prostorne orijentacije koja je važan segment ovog tehničkog elementa iz borilačkih sportova. Ovo promišljanje potvrđuju i rezultati analize kovarijance iz tablice 10. koji potvrđuju statistički značajan utjecaj koordinacije na spolne razlike u izvedbi pada naprijed.

U sva tri elementa baratanja s loptom razlike se smanjuju eliminacijom utjecaja morfologije i motorike, što potvrđuje da je za dio spolnih razlika odgovorna i razlika u građi tijela i motoričkim sposobnostima između učenica i učenika.

Zaključno, kada je eliminiran istovremeno utjecaj i morfologije i motorike, ne preostaje značajnih razlika niti u jednom motoričkom znanju. Vidljivo je da su u skoku u vis i šutu u rukometu visine pogreške i dalje niske, a što znači da kod ovih varijabli i nakon uklanjanja utjecaja morfologije i motorike ostaje velik dio razlika koje se mogu pripisati nekim drugim utjecajima. Pri tome bi kvaliteta i kvantiteta učenja pojedinih motoričkih znanja mogla igrati važnu ulogu. Na posljetku, da učenici nisu u nastavi učili svladavati navedene elemente samo na osnovu svoje morfologije i motorike ne bi ih uspjeli izvesti ni na približno dobroj razini kao što jesu.

Smanjenje spolnih razlika, koje su prethodno opisane kod pojedinih varijabli, također je jasno uočljivo na razini ukupnih razlika u svim varijablama motoričkih znanja skupno. Naime, pri analizi razine značajnosti diskriminacijskih funkcija (tablica 7.) vidljivo je da su ukupne spolne razlike u motoričkim znanjima statistički značajne, ali da se i smanjuju s isključivanjem djelovanja morfologije i motorike.

Tablica 7.

Testiranje značajnosti diskriminacijskih funkcija

	Svojstvena vrijednost	Kanonička korelacija	Hi kvadrat	p
S MORF i MOT	0,42	0,54	101,80	0,00*
Bez MORF	0,10	0,31	28,84	0,00*
Bez MOT	0,11	0,31	30,07	0,00*
Bez MORF i MOT	0,05	0,22	13,99	0,05

(*) – označeno statistički značajno.

Legenda: S MORF i MOT – značajnost s morfologijom i motorikom; Bez MORF – značajnost bez morfologije, Bez MOT – značajnost bez motorike, Bez MORF i MOT – značajnost bez morfologije i motorike.

Veličina djelovanja morfologije i motorike na spolne razlike u motoričkim znanjima je identična (jednaka visina kanoničke korelacije 0,31). Uklanjanjem djelovanja i morfologije i motorike spolne razlike u motoričkim znanjima se dodatno značajno umanjuju i dolaze do granične razine statističke značajnosti (p=0,05). Zoran uvid u veličinu multivarijatnog djelovanja morfologije i motorike na razlike u motoričkim znanjima su vidljive iz veličina svojstvenih vrijednosti (varijanci diskriminacijskih funkcija) koje se enormno smanjuju eliminacijom utjecaja morfologije i motorike (sa 0,42 na 0,05). Očito da je za velik dio varijanci spolnih razlika u motoričkim znanjima odgovorna morfologija i motorika. Pri tome je njihov pojedinačni utjecaj veći

nego skupni. Naime, pojedinačno je pad npr. kanoničke korelacije sa 0,54 na 0,31 znatno veći nego sa 0,31 na 0,22 kod skupnog djelovanja. Još je izrazitija navedena razlika kod smanjenja svojstvenih vrijednosti.

Prema mišljenju autora ove disertacije rezultati u tablici 7. su i glavni nalaz ovog istraživanja budući da dokazuju nekoliko bitnih i znanstveno novih spoznaja. Prvo, da postoje značajne razlike u motoričkim znanjima jedanaest godišnjih učenika i učenica u kontekstu tjelesne i zdravstvene kulture. Drugo, da su veličine tih razlika ovisne o morfologiji i motoričkim sposobnostima učenika. Treće, da je utjecaj morfologije i motorike na spolne razlike u motoričkim znanjima identičan. Četvrto, da je taj utjecaj velik. Peto, da uklanjanjem djelovanja morfologije i motorike i dalje postoje manje, ali ipak statistički značajne razlike.

Za utvrđivanja veličine doprinosa pojedine varijable ukupnim razlikama između učenica i učenika u motoričkim znanjima korišteni su koeficijenti korelacije između diskriminacijskih funkcija i pojedinih motoričkih znanja. Viša povezanost ukazuje na veći doprinos te varijable ukupnim razlikama (tablica 8.).

Tablica 8.

Matrica strukture diskriminacijskih funkcija

*(*S MORF/MOT – *analiza na originalnim rezultatima,* Bez MORF – *analiza na rezidualnim vrijednostima bez varijance varijabli motoričkih znanja ovisne o morfologiji,* Bez MOT – *analiza na rezidualnim vrijednostima bez varijance varijabli motoričkih znanja ovisne o motorici,* Bez MORF/MOT – *analiza na rezidualnim vrijednostima bez varijance varijabli motoričkih znanja ovisne o morfologiji i motorici,* (*) – *statistički značajno)*

Varijabla	S MORF/Mot	Bez MORF	Bez MOT	Bez MORF/MOT
MZ60M	0,03	-0,35	-0,03	-0,21
MZSUŠ	-0,04	0,57*	0,64*	0,65*
MZSNR	0,32	0,46*	0,62*	0,53*
MZPDN	-0,25	0,20	0,36	0,38
MZŠOR	-0,61*	-0,48*	-0,44*	-0,41*
MZŠPK	-0,67*	-0,13	0,01	-0,06
MZVRO	0,11	-0,16	-0,04	-0,07

Legenda: MZ60M – *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta;* MZSUŠ – *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“;* MZSNR – *Stoj na rukama uz okomitu plohu;* MZPDN – *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu;* MZŠOR – *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet);* MZŠPK – *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka);* MZVRO – *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka).*

Najveći doprinos ukupnim multivarijatnim razlikama imaju *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)* (MZŠOR) i *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka)* (MZŠPK). Eliminacijom djelovanja samo morfologije struktura diskriminacijske funkcije, a time i struktura razlika između spolova bitno se ne mijenja u odnosu na strukturu razlika pri eliminaciji samo motorike, ali i morfologije i motorike istovremeno. Eliminacijom djelovanja motorike na spolne razlike, mijenjaju se doprinosi, a najviše u korist *Skoka uvis prekoračnom tehnikom „škare"* (MZSUŠ) i *Stoja na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR).

Iz rezultata diskriminacijske analize može se zaključiti kako morfologija i motorika u ovom istraživanju ne samo da u jednakoj mjeri djeluju na spolne razlike učenica i učenika, nego i njihova pojedinačna, ali i skupna eliminacija (i morfologije i motorike istovremeno) dovodi do slične strukture preostalih multivarijatnih razlika.

6.4. Veličina doprinosa morfoloških i motoričkih faktora razlikama u motoričkim znanjima

Pored analize multivarijatnih razlika primjenom diskriminacijske analize, u ovom radu je dodatno analizom kovarijance testirana i univarijatna veličina doprinosa pojedinog morfološkog i motoričkog faktora na razlike između učenica i učenika u pojedinim motoričkim znanjima. U tu svrhu je izvršena faktorizacija morfoloških i motoričkih varijabli. Struktura definiranih morfoloških (tablica 4.1. i 4.2. u prilogu) i motoričkih faktora (tablica 5.1. i 5.2. u prilogu) u skladu je s očekivanim. Dobivena su četiri morfološka i šest motoričkih faktora interpretabilnih kao:

- ***MORFOLOŠKI FAKTORI***
  1. longitudinalna dimenzionalnost skeleta,
  2. transverzalna dimenzionalnost skeleta,
  3. voluminoznost i
  4. masno tkivo.

- ***MOTORIČKI FAKTORI***
  1. brzina frekvencije pokreta,
  2. ravnoteža,
  3. pokretljivost,
  4. eksplozivnost,
  5. jakost i
  6. koordinacija.

U tablici 9. i 10. prikazana je statistička značajnost utjecaja (visina pogreške) i veličina djelovanja (effect size) pojedinog morfološkog i motoričkog faktora na razlike između učenica i učenika u pojedinom motoričkom znanju.

Tablica 9.

Veličina pogrešaka (izvan zagrade) i djelovanja (u zagradi) morfoloških faktora na razlike između učenica i učenika u motoričkim znanjima

*(*Long Dim Ske – *longitudinalna dimenzionalnost skeleta,* Tran Dim Ske – *transverzalna dimenzionalnost skeleta)*

Varijabla	Voluminoznost	Masno tkivo	Long Dim Ske	Tran Dim Ske	Spol
MZ60M	0,00 *(0,11)*	0,00 *(0,03)*	0,01 *(0,02)*	0,28 *(0,00)*	0,87 *(0,00)*
MZSUŠ	0,00 *(0,08)*	0,09 *(0,01)*	0,04 *(0,01)*	0,57 *(0,00)*	0,52 *(0,00)*
MZSNR	0.00 *(0,10)*	0,04 *(0,01)*	0,05 *(0,01)*	0,12 *(0,01)*	0,00 *(0,04)*
MZPDN	0,00 *(0,04)*	0,75 *(0,00)*	0,03 *(0,02)*	1,00 *(0,00)*	0,00 *(0,03)*
MZŠOR	0,00 *(0,05)*	0,23 *(0,01)*	0,01 *(0,02)*	0,17 *(0,01)*	0,00 *(0,15)*
MZŠPK	0,00 *(0,06)*	0,81 *(0,00)*	0,18 *(0,01)*	0,93 *(0,00)*	0,00 *(0,17)*
MZVRO	0,00 (*0,04)*	0,07 *(0,01)*	0,87 *(0,00)*	0,07 *(0,01)*	0,25 *(0,00)*
MultiVar	0,00 *(0,19)*	0,01 *(0,06)*	0,00 *(0,08)*	0,20 *(0,03)*	0,00 *(0,31)*

Legenda: MZ60M – *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta;* MZSUŠ – *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“;* MZSNR – *Stoj na rukama uz okomitu plohu;* MZPDN – *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu;* MZŠOR – *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet);* MZŠPK – *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka);* MZVRO – *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka);* MultiVar – *multivarijatna analiza razlika (za sve varijable istovremeno).*

Srednju veličinu djelovanja na spolne razlike u svim praćenim motoričkim znanjima (tablica 9.) pokazuje faktor voluminoznost (0,19) dok preostala tri morfološka faktora pokazuju nisku veličinu djelovanja. Naime, prema Levineu i Hullettu (2002) veličina djelovanja od 0,01 i viša smatra se niskom, 0,09 i viša smatra se srednjom, a 0,25 i viša smatra se visokim djelovanjem.

Razlika u većem djelovanja voluminoznosti i mase tijela u odnosu na druge morfološke faktore na spolne razlike u motoričkim znanjima mogu se objasniti s većom razvijenošću mišićne mase kod muških učenika, a koja eventualno doprinosi većoj kvaliteti izvedbe motoričkih znanja.

Morfološki faktor voluminoznosti djeluje statistički značajno na spolne razlike i u svim pojedinačnim motoričkim znanjima, longitudinalna dimenzionalnost skeleta na većinu, masno

tkivo na manji broj, a transverzalna dimenzionalnost skeleta ne pokazuje statistički značajne razlike niti u jednom motoričkom znanju. Pri tome se veličina djelovanja kreće od srednjeg (rjeđe) do niskog (češće) ili nikakvog (rjeđe).

Veća mišićna masa, manje potkožnog masnog tkiva i veća visina tijela mogu više pogodovati muškim učenicima pri izvedbi nekih od motoričkih znanja, dok transverzalna dimenzionalnost skeleta očito ne utječe značajno na razlike niti u jednom od motoričkih znanja te se stoga može smatrati nevažnim faktorom za spolne razlike u motoričkim znanjima.

Masno tkivo na djeluje značajno na razlike u „loptačkim“ sportovima i padu naprijed, a najveći utjecaj ima na razlike u tračanju na 60 m, jer je očito da povišena potkožna mast ometa značajno više učenice od učenika u tehnici brzog trčanja, ako ne iz drugih onda iz razloga što ga imaju više od učenika.

Na spolne razlike u košarkaškom i odbojkaškom elementu tehnike značajan utjecaj ima samo voluminoznost i niti jedan drugi morfološki faktor.

U motoričkom prostoru srednju veličinu djelovanja (tablica 10.) na spolne razlike u svim praćenim motoričkim znanjima ima eksplozivnost (0,20), a ostali motorički faktori imaju nisku veličinu djelovanja.

Tablica 10.

Veličina pogrešaka (izvan zagrade) i djelovanja (u zagradi) motoričkih faktora na razlike između učenica i učenika u motoričkim znanjima

Varijabla	Frekven.	Ravnoteža	Pokret.	Eksploz.	Jakost	Koordin.	Spol
MZ60M	0,00 *(0,07)*	0,02 *(0,02)*	0,05 *(0,01)*	0,00 *(0,17)*	0,00 *(0,08)*	0,12 *(0,01)*	0,69 *(0,00)*
MZSUŠ	0,00 *(0,04)*	0,06 *(0,01)*	0,09 *(0,01)*	0,00 *(0,12)*	0,00 *(0,03)*	0,17 *(0,01)*	0,62 *(0,00)*
MZSNR	0,04 *(0,01)*	0,00 *(0,06)*	0,00 *(0,04)*	0,00 *(0,07)*	0,04 *(0,01)*	0,19 *(0,01)*	0,00 *(0,05)*
MZPDN	0,36 *(0,00)*	0,84 *(0,00)*	0,18 *(0,01)*	0,01 *(0,02)*	0,04 *(0,01)*	0,03 *(0,02)*	0,00 *(0,03)*
MZŠOR	0,00 *(0,05)*	0,75 *(0,00)*	0,05 *(0,01)*	0,00 *(0,06)*	0,16 *(0,01)*	0,02 *(0,02)*	0,00 *(0,16)*
MZŠPK	0,06 *(0,01)*	0,96 *(0,00)*	0,51 *(0,00)*	0,00 *(0,05)*	0,22 *(0,01)*	0,11 *(0,01)*	0,00 *(0,17)*
MZVRO	0,90 *(0,00)*	0,09 *(0,01)*	0,70 *(0,00)*	0,02 *(0,02)*	0,00 *(0,06)*	0,22 *(0,01)*	0,20 *(0,01)*
MultiVar	0,00 *(0,08)*	0,03 *(0,02)*	0,08 *(0,02)*	0,00 *(0,20)*	0,00 *(0,09)*	0,19 *(0,01)*	0,75 *(0,00)*

Legenda: MZ60M – *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta;* MZSUŠ – *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“;* MZSNR – *Stoj na rukama uz okomitu plohu;* MZPDN – *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu;* MZŠOR – *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet);* MZŠPK – *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka);* MZVRO – *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka);* MultiVar – *multivarijatna analiza razlika (za sve varijable istovremeno).*

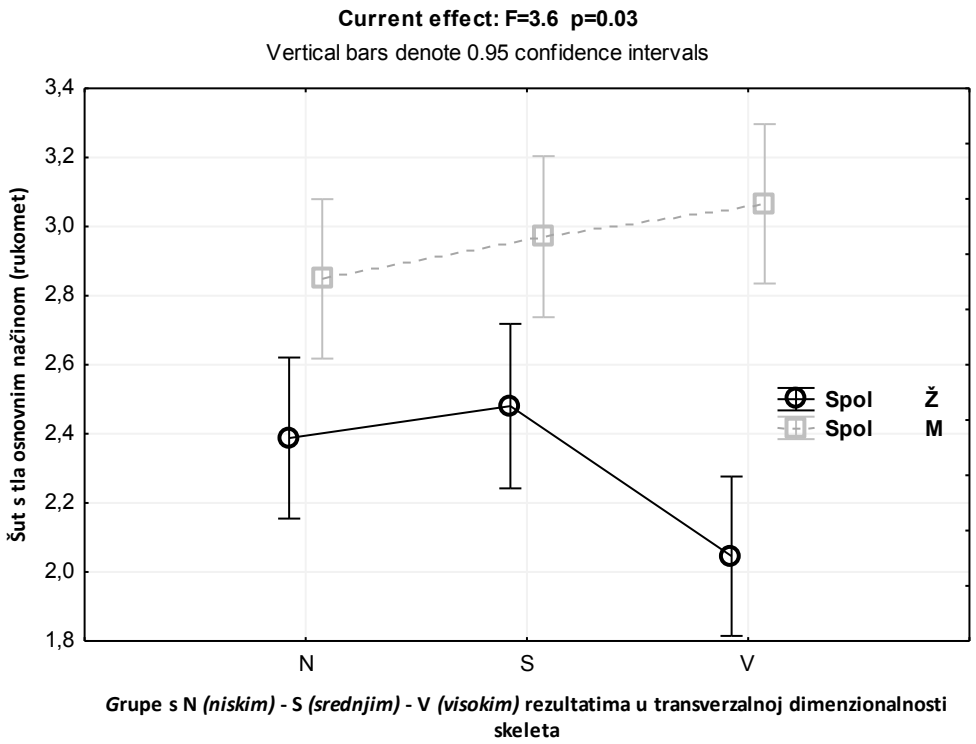
Eksplozivnost djeluje statistički značajno na spolne razlike i u svim pojedinačnim motoričkim znanjima, jakost i frekvencija pokreta na većinu, a preostali faktori na razlike u manjem broju varijabli. Pri tome se veličina djelovanja kreće od srednjeg (samo u varijabli *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* (MZ60M) do niskog (u većini varijabli) ili nikakvog kod manjeg broja varijabli.

Očito je kako eksplozivnost, pored toga što značajno determinira uspješnost izvedbe testova motoričkih znanja, istovremeno značajno djeluje i na spolne razlike u motoričkim znanjima. Razlog vjerojatno leži u boljoj razvijenosti ove motoričke sposobnosti kod muških učenika, a što doprinosi tome da oni imaju i bolje rezultate u onim testovima motoričkih znanja koja zahtijevaju veći udio eksplozivnosti.

6.5. Ovisnost spolnih razlika u motoričkim znanjima o razinama razvijenosti morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti

Za testiranje djelovanja morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti na razlike između učenica i učenika u izvođenju motoričkih znanja finalno je korištena dvosmjerna 3x2 analiza varijance (ANOVA 3x2). U tu svrhu formirane su skupine na osnovu niskih, srednjih i visokih rezultata u morfološkim i motoričkim faktorima. Ovim je omogućen dodatni uvid u kojoj zoni svojih rezultata morfološki ili motorički faktori imaju veće ili manje djelovanje na razlike između učenica i učenika u pojedinim motoričkim znanjima.

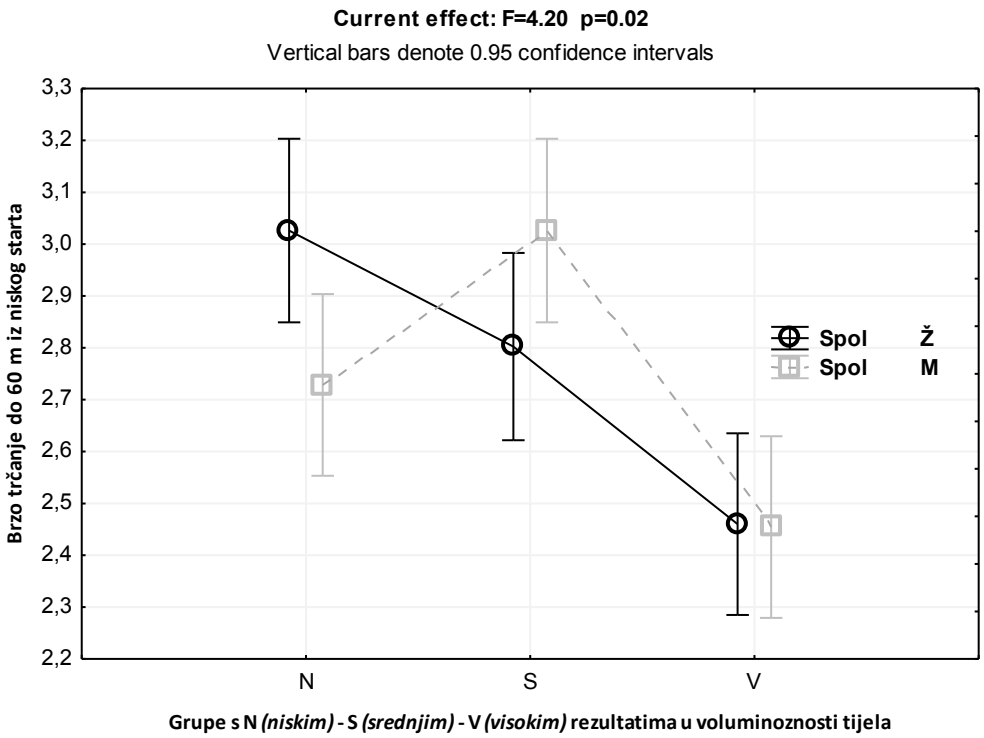
U nastavku su prikazani grafikoni rezultata samo za varijable sa statistički značajnim ili vizualno primjetnim razlikama.



Slika 1. ***Grafički prikaz interakcije transverzalne dimenzionalnosti skeleta i spola kod šuta s tla osnovnim načinom (rukomet)***

Iz grafikona (slika 1.) je vidljivo da u izvođenju testa motoričkog znanja *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)* učenici imaju više prosječne ocjene u svim zonama (visokih, srednjih, niskih) rezultata u transverzalnoj dimenzionalnosti skeleta. Pri tome su te razlike izražene znatno više u skupini ispitanika s visokim vrijednostima rezultata u faktoru transverzalne dimenzionalnosti skeleta u odnosu na skupine sa srednjim i niskim vrijednostima. Odnosno, veličina razlike između učenica i učenika u kvaliteti izvedbe testa *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)* nije neovisna o transverzalnoj dimenzionalnosti skeleta i najviše je izražena u zoni visokih rezultata u tom morfološkom faktoru.

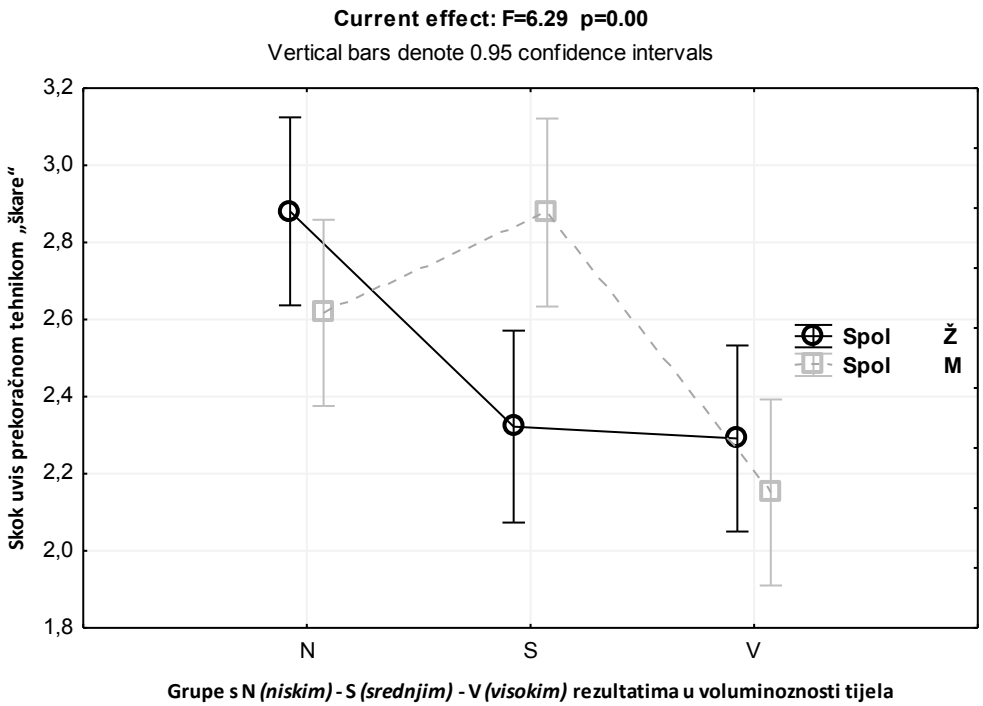
Trend porasta prosječne ocjene u skladu je s porastom u transverzalnoj dimenzionalnosti skeleta, što je vjerojatno dijelom uzrokovano i utjecajem biološke dobi učenika na obje varijable. Također, učenici/ce koji su više tjelesno aktivni imaju i više razvijene mjere dijametara zglobova, ali i koordinaciju pokreta što im je omogućilo efikasnije svladavanje ovog elementa rukometne igre. Učenice s visokim rezultatima u transverzalnoj dimenzionalnosti imaju značajno manje prosječne ocjene u odnosu na ostale skupine, što može biti uzrokovano zbog ranijeg sazrijevanja u odnosu na učenike, naglim razvojem jednog dijela učenica u ovoj dobnoj skupini, a time i narušavanja njihove koordinacije pokreta što im je otežalo svladavanje tehnike šuta.



Slika 2. ***Grafički prikaz interakcije voluminoznosti i spola kod tehnike brzog trčanja do 60 m iz niskog starta***

Slika 2. grafički prikazuje kako kod skupine niskovoluminoznih ispitanika učenice imaju višu prosječnu ocjenu u kvaliteti tehnike testa *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* od učenika. Obrnuto je u zoni srednje voluminoznih, gdje u kvaliteti trčanja učenici imaju veće ocjene u prosjeku od učenica. U zoni visoke voluminoznosti nema spolnih razlika, ali su ocjene oba spola u trčanju do 60 m iz niskog starta u toj zoni voluminoznosti znatno niže u odnosu na srednje i nisko voluminozne skupine ispitanika.

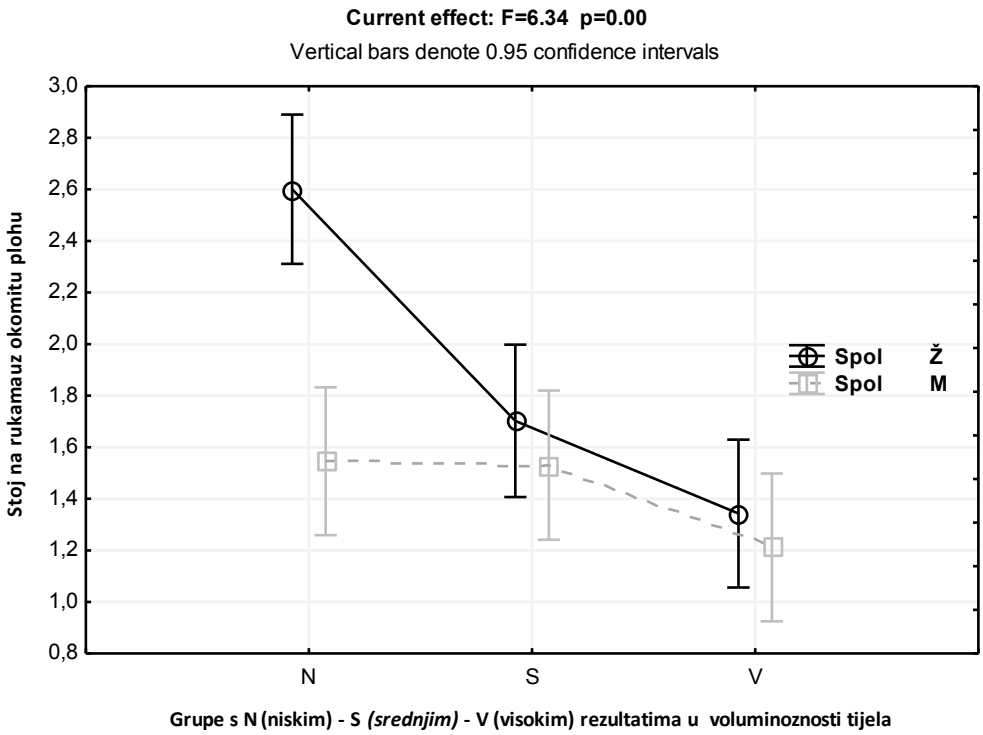
Voluminoznost i masa tijela u ovoj dobi dijelom su definirani i razinom potkožne masti, tako da slabija tehnika trčanja može biti uvjetovana tim morfološkim ograničenjem. S druge strane, veća voluminoznost je često posljedica ubrzanog razvoja dijela učenika/ca što može koordinacijski negativno djelovati na svladavanje tehnike sprinta i niskog starta. U zoni niske voluminoznosti učenice imaju prosječno više ocjene, a što ne mora biti uzrokovano samo morfološkim nego i spolnim razlikama u ukupnom školskom uspjehu u korist učenica, koje je uvjetovano većom pažnjom i motivacijom za učenjem. U tom slučaju veće su ocjene kod učenika srednje razvijene voluminoznosti u odnosu na učenice dijelom umanjene, odnosno utjecaj morfoloških faktora je i veći nego je vidljivo na slici 2. Naime, za očekivati je da učenici zbog veće brzine trčanja i generalne motorike imaju prednost i time veće rezultate u ovoj varijabli, što se očito manifestira samo u zoni prosječne voluminoznosti.



Slika 3. ***Grafički prikaz interakcije voluminoznosti i spola kod skoka uvis prekoračnom tehnikom „škare“***

Slika 3. daje grafički prikaz kako kod skupine niskovoluminoznih ispitanika, učenice imaju nešto višu prosječnu ocjenu u kvaliteti izvedbe testa *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“*. Obrnuto je u zoni srednje voluminoznih ispitanika, jer tu učenici imaju znatno veće ocjene u prosjeku od učenica. U zoni visoke voluminoznosti, učenice i učenici imaju gotovo identične rezultate. Učenici s visokom voluminoznošću, za razliku od učenica, imaju znatno slabiju kvalitetu izvođenja skoka uvis od srednje zone voluminoznosti.

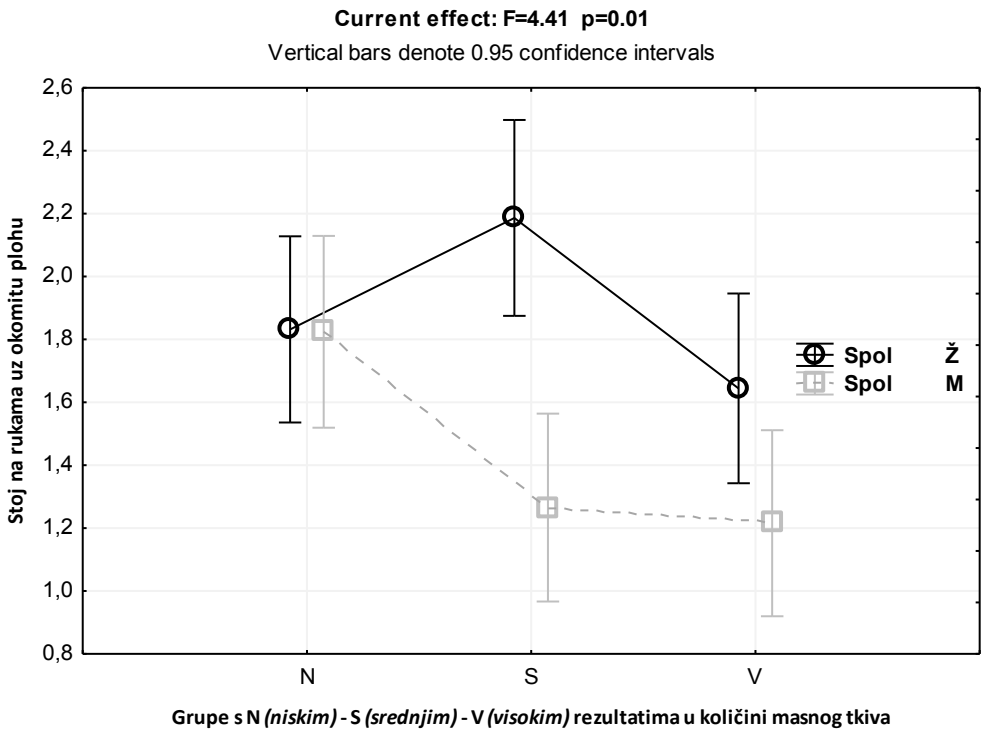
Jasno je da visoka voluminoznost i masa tijela predstavljaju ograničavajući faktor za skakanje u vis kod oba spola. U ovom istraživanju je utvrđeno kako je taj negativan utjecaj veći kod učenika. Odnosno, da kod učenica za razliku od učenika visoka, ali i srednja razina voluminoznosti dovodi do slabijih rezultata u tehnici skoka. Razlozi tomu mogu biti u manjoj jakosti i eksplozivnosti učenica, ali i većoj hrabrosti učenika da se odluče bez straha skočiti. Kod skupine s niskom voluminoznošću mala prednost učenica ukazuje na to da ukoliko bi isključili djelovanje srednje i velike voluminoznosti i mase tijela učenice bi u tom slučaju pokazale u prosjeku bolju tehniku od učenika u skoku u vis prekoračnom tehnikom „škare“.



Slika 4. ***Grafički prikaz interakcije voluminoznosti i spola kod tehnike u stoju na rukama uz okomitu plohu***

Iz slike 4. je u grafičkom prikazu vidljivo da učenice imaju više prosječne ocjene u testu *Stoj na rukama uz okomitu plohu* u svim zonama (visokih, srednjih, niskih) rezultata u voluminoznosti. Pri tomu su te razlike izražene znatno više u skupini ispitanika s niskim vrijednostima rezultata u faktoru voluminoznosti u odnosu na skupine sa srednjim i visokim vrijednostima. Veličina razlike između učenica i učenika u kvaliteti izvođenja stoja na rukama uz okomitu plohu nije neovisna o voluminoznosti i najviše je izražena u zoni niskih rezultata u tom morfološkom faktoru.

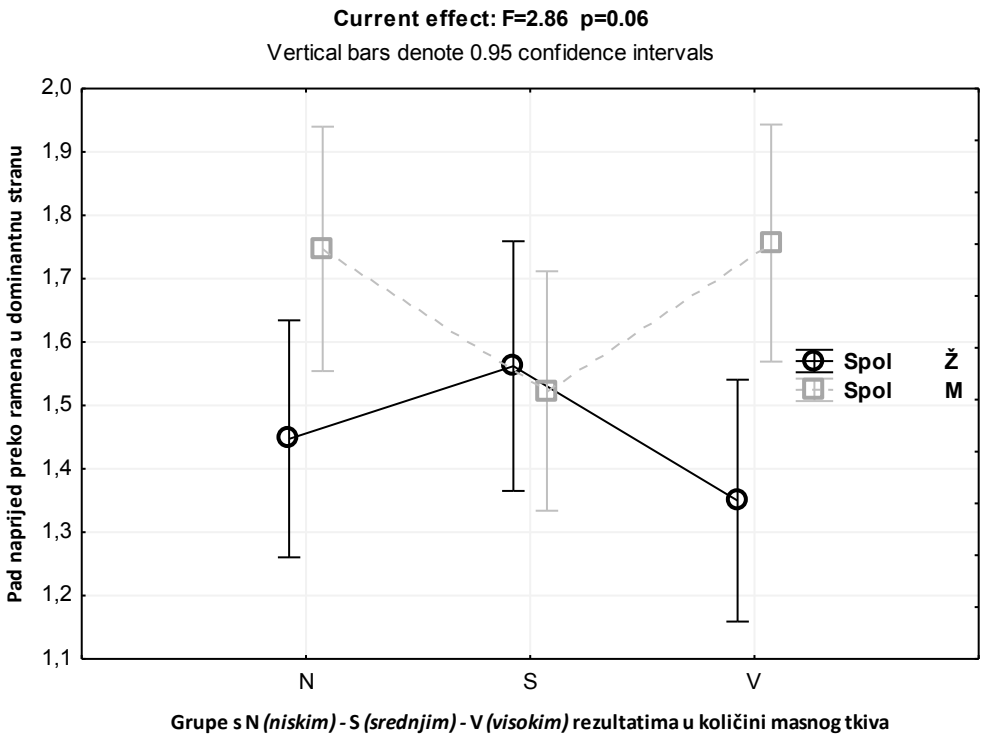
Očito da veća masa tijela i voluminoznost izrazito djeluju na kvalitetu izvedbe stoja na rukama kod učenica, ali ne i kod učenika. Razlog je vjerojatno u razlici jakosti ruku i ramenog pojasa u korist učenika koja im omogućava zadržati ispružen rameni pojas i onda kad imaju veću masu koju trebaju svladavati. Ipak, velika voluminoznost u manjoj mjeri smanjuje efikasnost stoja na rukama i kod učenika. Budući da je voluminoznost tijela (mjerena opsezima i masom tijela) dijelom posljedica i komponentne potkožne masti, a ne samo mišićno koštane komponente, s obzirom na to da učenice imaju više potkožne masti od učenika, jasno da je jedan od razloga razlika vidljivih na slici 4. treba tražiti i u spolnim razlikama u mišićnoj i masnoj masi tijela. Veća voluminoznost kao posljedica veće mišićne mase će dovesti i do veće jakosti pa je stoga pad rezultata kod učenika znatno manji.



Slika 5. ***Grafički prikaz interakcije masnog tkiva i spola kod tehnike u stoju na rukama uz okomitu plohu***

U slici 5. grafički prikaz pokazuje kako kod skupine ispitanika s niskim udjelom količine potkožnog masnog tkiva, učenici imaju identične prosječne ocjene u kvaliteti izvođenja testa *Stoj na rukama uz okomitu plohu*. Nadalje, učenice sa srednjim i visokim udjelom količine masnog tkiva imaju bolje rezultate od učenika, ali u puno većoj razlici u srednjem udjelu količine masnog tkiva.

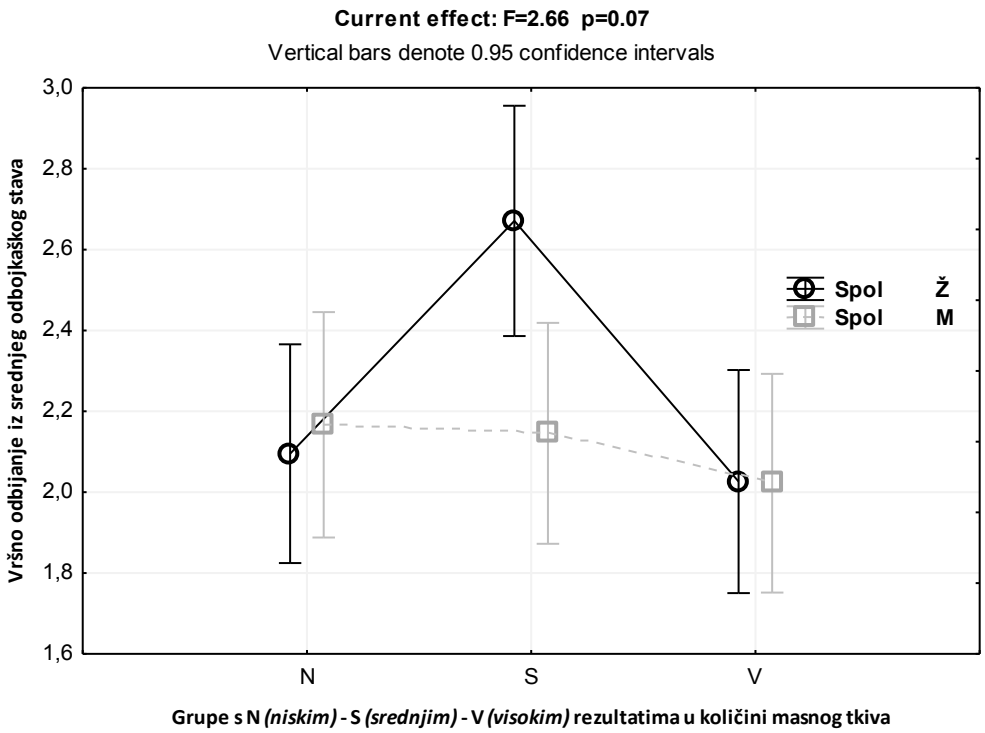
Kod skupine mršavijih učenica i učenika nema spolnih razlika, što ukazuje da je potkožna mast bitna determinanta razlikovanja. Odnosno, da veća potkožna mast puno više smeta učenicima nego učenicama u izvođenju stoja na rukama. S tim da i učenicama s visokim udjelom potkožne masti bitno pada prosječna ocjena u stoju na rukama u odnosu na ostale skupine učenica. Razlog zbog kojeg upravo skupina učenica sa srednjim vrijednostima potkožne masti ima najviše ocjene u stoju na rukama bi mogao biti u utjecaju biološke starosti na nešto veću potkožnu mast, ali i znatno brži motorički razvoj učenica. Odnosno, varijabla biološke starosti je mogući medijator u povezanosti potkožne masti sa spolnim razlikama u stoju na rukama.



Slika 6. ***Grafički prikaz interakcije masnog tkiva i spola kod pada naprijed preko ramena u dominantnu stranu***

Slika 6. grafički prikazuje kako učenici s niskim i visokim udjelom količine potkožnog masnog tkiva imaju znatno bolju kvalitetu izvođenja testa *Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu* od učenica, dok se kod ispitanika sa srednjim udjelom masnog tkiva ta razlika smanjila i u malu je korist učenica. Ukupna interakcija nije pokazala statističku značajnost, ali je *p vrijednost* na graničnoj razini.

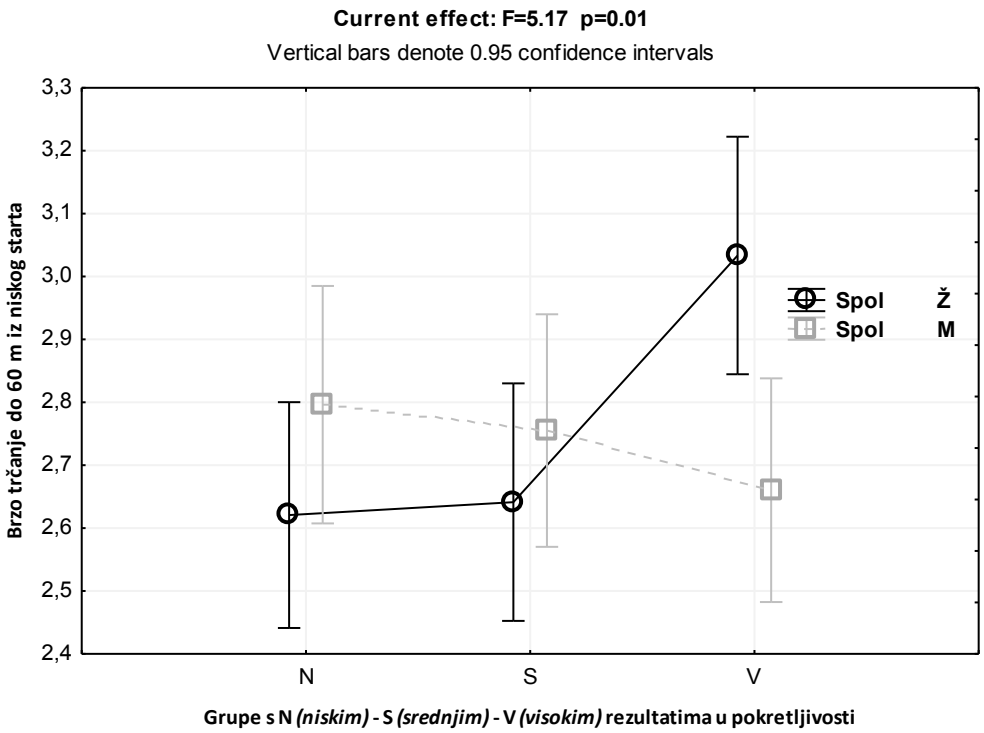
Očito je učenicama s malom i velikom količinom potkožne masti otežano izvoditi pad naprijed dok je učenicima istih skupina to lakše. Za veliku količinu potkožne masti kod učenica je logično teže izvođenje iz biomehaničkih razloga. Za učenice s niskom količinom potkožne masti bi faktor biološkog razvoja mogao biti od utjecaja, budući pored manje potkožne masti može dovesti i do sporijeg razvijene motorike kod učenica. Visok prosječan rezultat kod učenika može biti i posljedica veće motivacije ove skupine u ovom motoričkom znanju gdje im veća potkožna mast nije toliko ometajući faktor, kao kod većine drugih elementa tehnike (slike iznad), tako da ovi učenici koriste priliku za dokazivanjem pri izvođenju ovakvih elemenata tehnike.



Slika 7. ***Grafički prikaz interakcije masnog tkiva i spola kod vršnog odbijanja iz srednjeg odbojkaškog stava***

Slika 7. grafičkim prikazom ukazuje kako ispitanici s niskim i visokim udjelom količine masnog tkiva imaju identične rezultate u izvođenju testa motoričkog znanja *Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava* kod učenica i učenika. Razlika nastaje sa srednjim udjelom količine masnog tkiva gdje učenice puno kvalitetnije izvode vršno odbijanje od učenika. S tim da i učenice i učenici s visokim udjelom potkožne masti postižu nešto slabije prosječne ocjene.

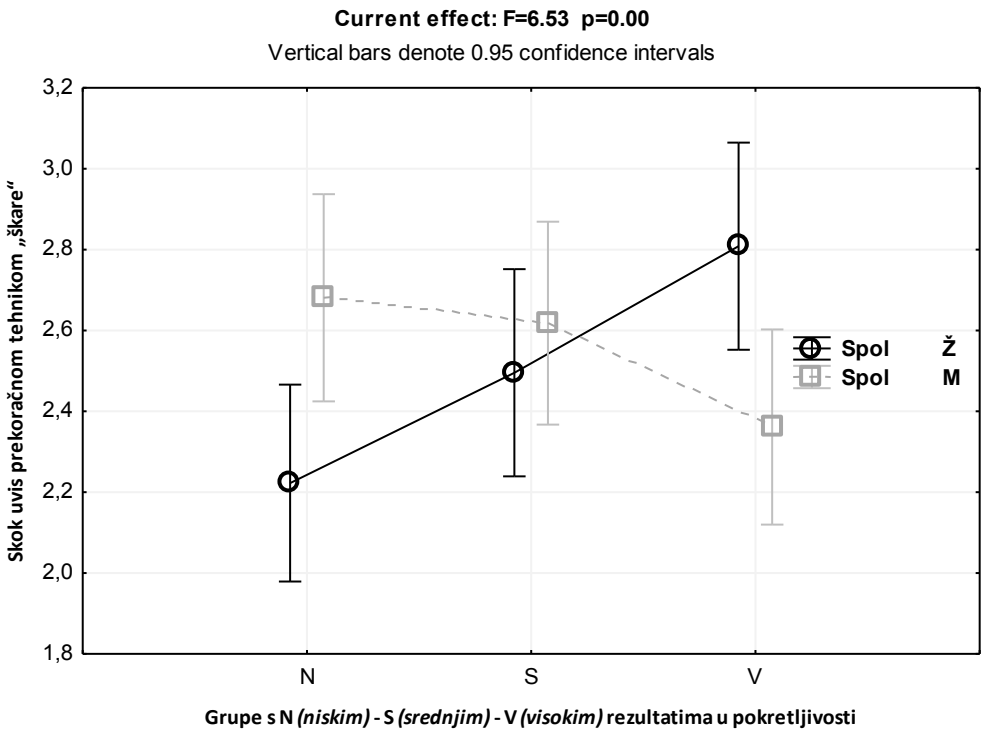
Budući da se ne radi o razlikama u zoni visokih ili niskih razina potkožne masti, razlog prednosti učenica u zoni srednjih razina potkožne masti može biti u njihovoj motivaciji. Naime, košarka, nogomet i rukomet kao najpopularniji sportovi s loptom ipak su više „muški“, a odbojku učenice ne samo ove dobi nego i starije doživljavaju kao sportom više prikladnim djevojčicama. Stoga je moguće da ga učenice radije igraju u slobodnom vremenu, a posebice što je vršno odbijanje moguće koristiti kao zabavu igrajući dodavanja u paru ili o zid. Na temelju toga se može postaviti pitanje zašto učenice s niskim udjelom masti također nisu dominantne u odnosu na učenike? Mogući razlog je biološka dob i nedovoljna morfološka razvijenost, koja im još uvijek onemogućava efikasnost u ovom zahtjevnom elementu tehnike.



Slika 8. ***Grafički prikaz interakcije pokretljivosti i spola kod tehnike brzog trčanja do 60 m iz niskog starta***

Slika 8. grafički pokazuje kako učenici u zoni niske i srednje pokretljivosti imaju kvalitetnije izvođenje tehnike u testu *Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta* od učenica. U visokoj zoni pokretljivosti situacija se mijenja u korist učenica.

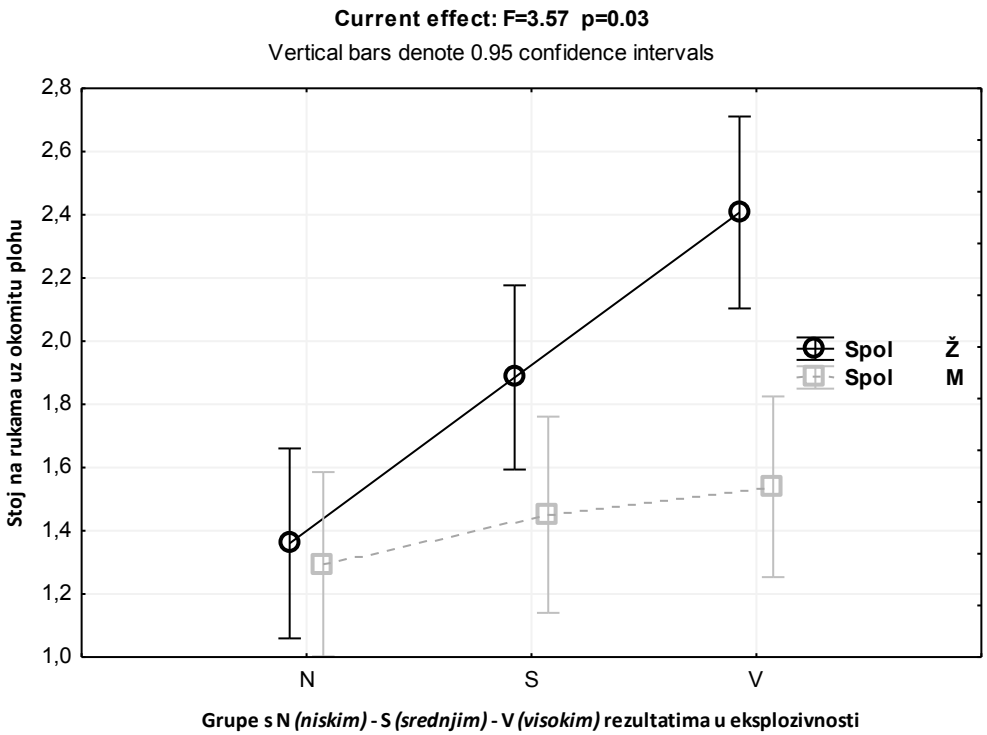
Zanimljivo je kako s porastom pokretljivosti kod učenika dolazi do opadanja prosječne ocjene u tehnici sprinta? Kod učenica je obrnuto i očekivano da bolja pokretljivost pozitivno djeluje na tehniku trčanja. Pad kod učenika moguće da je povezan s količinom tjelesne aktivnosti i bavljenja sportom kao medijator varijablom koja djeluje pozitivno na tehniku trčanja, ali i negativno na fleksibilnost mišića. Oni učenici koji se više bave rekreativno sportom i više se kreću, tom većom količinom kontrakcija dovode do većeg tonusa mišića i nešto manje pokretljivosti. Budući da su ti isti učenici baveći se sportom razvili i bolje motoričke predispozicije, oni tako postižu u prosjeku nešto više ocjene u kvaliteti izvedbe trčanja na 60 m. Znatno viša prosječna ocjena u tehnici trčanja kod učenica s visokom pokretljivošću može biti posljedica veće relaksiranosti mišića i pokretljivosti zglobova što im olakšava ne samo tehniku trčanja nego i tehniku niskog starta.



Slika 9. ***Grafički prikaz interakcije pokretljivosti i spola kod skoka uvis prekoračnom tehnikom „škare“***

U slici 9. grafičkim je prikazom vidljivo da učenici imaju više prosječne ocjene u kvaliteti tehnike izvođenja testa *Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“* u zoni niskih i srednjih rezultata u pokretljivosti tijela. Pri tomu su te razlike izražene nešto više u korist učenika kod skupine ispitanika s niskim vrijednostima rezultata u faktoru pokretljivosti.

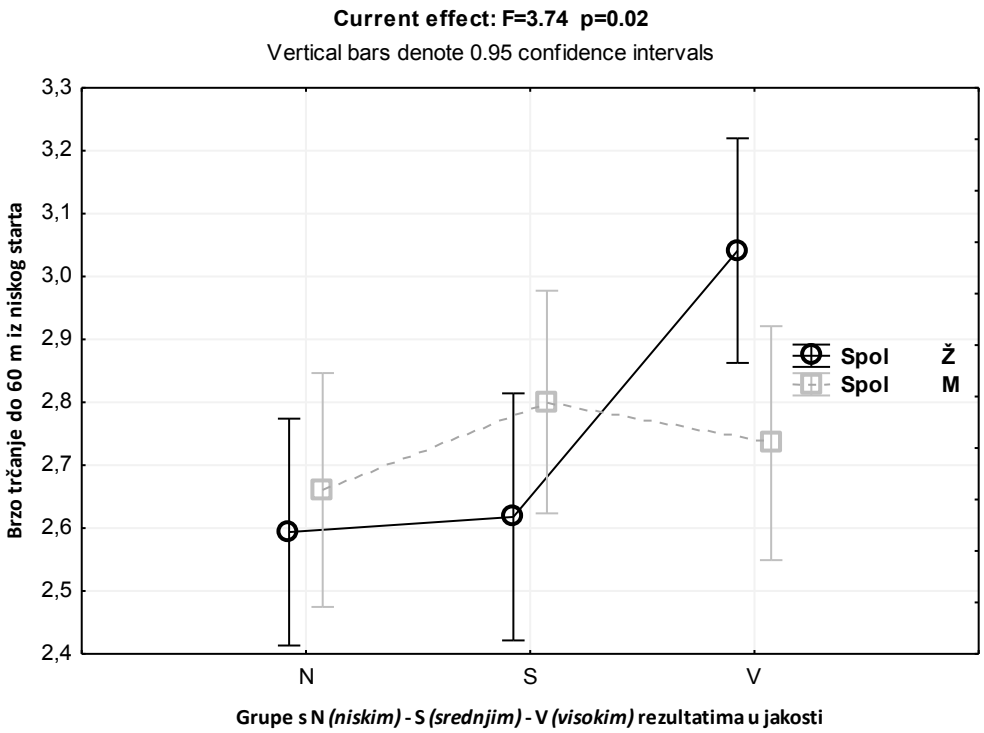
Kao i kod prethodne slike 8. odnos krivulja je isti, tako da kod učenika s porastom pokretljivosti dolazi do opadanja prosječnog rezultata u prekoračnoj tehnici skok u vis, dok učenice s višom pokretljivošću imaju u prosjeku i više ocjene u tehnici skoka. Ovo potvrđuje prethodna obrazloženja kod trčanja na 60 m. Učenici koji se više bave sportom imaju manju fleksibilnost mišićnog i vezivnog tkiva što ih ometa u podizanju zamašne noge, ali oni imaju na posljetku ipak u prosjeku veće ocjene budući da uspijevaju nedovoljnu pokretljivost kompenzirati boljim motoričkim performansama kao i generalnom količinom motoričkih znanja koja im omogućavaju efikasnije učenje tehnike skoka u vis. Iako učenice imaju u prosjeku veću pokretljivost od učenika, njima je umanjena pokretljivost i dalje ometajući faktor, budući da s porastom pokretljivosti kod učenica linearno raste i prosječan rezultat u tehnici skoka.



Slika 10. ***Grafički prikaz interakcija eksplozivnosti i spola kod tehnike u stoju na rukama uz okomitu plohu***

Slika 10. grafički pokazuje kako učenice imaju više prosječne ocjene u izvođenju testa *Stoj na rukama uz okomitu plohu* u svim zonama (visokih, srednjih, niskih) rezultata u motoričkom faktoru eksplozivnosti. Pri tomu su te razlike izražene znatno više u skupini ispitanika s visokim vrijednostima rezultata u faktoru eksplozivnosti u odnosu na skupine sa srednjim i niskim vrijednostima. Odnosno, veličina razlike između učenica i učenika u kvaliteti izvođenja stoja na rukama nije neovisna o eksplozivnosti tako da razlika raste s porastom eksplozivnosti.

Iako eksplozivnost nije neophodna za sami stoj na rukama, važna je pri dolasku u stoj. Nedovoljno eksplozivan zamah rukama i odraz nogama neće osigurati dovoljnu inerciju donjeg dijela trupa i nogu, te time izvođač neće dovesti tijelo okomito uz plohu i tako se neće moći zadržati u stoju na rukama. Ta logika je vidljiva u linearnom porastu visine prosječne ocjene s porastom eksplozivnosti. Naravno, ne mora biti samo eksplozivnost sama po sebi ona koja doprinosi kvaliteti izvedbe. Moguće je i (dodatno ili samo) djelovanje biološke dobi na kvalitetu tehnike i na eksplozivnost. Iako su učenici eksplozivniji u prosjeku od učenica, one postižu u prosjeku bolje ocjene u stoju na rukama, a što pokazuje da eksplozivnost nije presudan faktor za kvalitetu ovog elementa tehnike u gimnastici. Veća generalna motivacija za ocjenom i bolja koordinacija mogu biti neki od faktora odgovornih za bolje ocjene kod učenica.



Slika 11. ***Grafički prikaz interakcije jakosti i spola kod tehnike brzog trčanja do 60 m iz niskog starta***

U slici 11. iz grafičkog prikaza je vidljivo da učenici u zoni niske i srednje jakosti imaju kvalitetnije izvođenje tehnike kod brzog trčanja do 60 m iz niskog starta od učenica. Međutim, u visokoj zoni motoričkog faktora jakosti, učenice imaju znatno bolje ocjene u trčanju do 60 m iz niskog starta od učenika.

Grafikon u slici 11. zorno pokazuje kako ukupna analiza razlika aritmetičkih sredina, npr u ovom slučaju t-testom, može dati nepotpunu sliku stvarne prirode razlika. Naime, rezultati t-testa su pokazali gotovo identične aritmetičke sredine ocjena učenica i učenika u tehnici trčanja na 60m (tablica 1.). Međutim, u grafikonu na slici 11. je očito da kada se uzme u obzir razina jakosti razlike postoje, ali se poništavaju. U zoni niske i srednje jakosti učenici imaju više prosječne ocjene od učenica, ali s porastom jakosti na visoku razinu kod učenika (za razliku od učenica) dolazi do stagnacije porasta prosječne ocjene. Očito da kod učenika jakost nema velik utjecaj na brzinu trčanja, a kod učenica ima? Razlog bi mogao biti u minimalno potrebnoj razini jakosti za trčanje na 60 m. Naime, iako jakost nije presudna za tehniku trčanje na 60 m, ipak ako nije razvijena do određene minimalne potrebne razine može biti ograničavajući faktor. Tako da učenice koje imaju u prosjeku značajno manju jakost od učenika, a niske su ili srednje jakosti za svoj spol, nemaju dovoljnu razinu jakosti što ih ometa u manifestaciji tehnike trčanja na 60 m iz niskog starta.

7. ZAKLJUČAK

Ovo istraživanje je provedeno s ciljem utvrđivanja razlika jedanaestogodišnjih učenica od učenika iste dobi u izvođenju testova motoričkih znanja konstruiranih od reprezentativnih nastavnih tema koje predviđa službeni plan i program tjelesne i zdravstvene kulture za peti razred osnovne škole. Dodatni cilj bio je utvrditi djeluju li i u kojoj mjeri na spolne razlike pojedine morfološke karakteristika i motoričke sposobnosti.

Analiza univarijatnih razlika u motoričkim znanjima pokazala je da su učenice u prosjeku dobivale statistički značajno veće ocjene od učenika u *Stoju na rukama uz okomitu plohu* (MZSNR). Tako da nastavnici tjelesne u zdravstvene kulture za ovu dob mogu očekivati veću prosječnu efikasnost učenica u svladavanju stoja na rukama. Pri tomu morfološki faktori voluminoznost i masno tkivo, te motorički faktor eksplozivnosti imaju značajan utjecaj na spolne razlike. Najveće razlike u korist učenica je za očekivati u skupini nisko voluminoznih učenika i učenica. Odnosno, za poboljšanje efikasnosti obuke stoja na rukama neophodno je popraviti razinu voluminoznosti (mišićne mase odnosno jakosti ramenog pojasa) kod muških učenika kojima je ona nisko razvijena. Pored toga, neophodno je smanjiti količinu potkožnog masnog tkiva kod muških učenika koji imaju srednje i visoke vrijednosti potkožne masti. Znači, treba voditi računa o tome da povišeno masno tkivo više ometa učenike nego učenice u izvođenju ovog gimnastičkog elementa.

Za efikasno svladavanje stoja na rukama važno je pored navedenih morfoloških transformacija osigurati i dovoljnu razinu eksplozivnosti, čija niska razina ometa kvalitetu tehnike što je posebno izraženo kod učenica kod kojih viša razina eksplozivnosti povećava vjerojatnost uspješnijeg svladavanja ovog motoričkog znanja. Pored eksplozivnosti na spolne razlike u stoju na rukama djeluju u znatnoj mjeri i ravnoteža i pokretljivost koje treba posebno razvijati kod muških učenika ukoliko se želi spolno uskladiti efikasnost svladavanja tehnike ovog elementa.

Analiza univarijatnih razlika u motoričkim znanjima je također pokazala kako su učenici u prosjeku bili bolji u *Padu naprijed preko ramena u dominantnu stranu* (MZPDN), *Šutu s tla osnovnim načinom (rukomet)* i *Šutu jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka)*. Tako da nastavnici tjelesne i zdravstvene kulture mogu očekivati veću prosječnu efikasnost učenika u svladavanju navedenih elemenata tehnike.

Na dominaciju učenika u padu naprijed od morfoloških karakteristika su značajno djelovale voluminoznost i longitudinalna dimenzionalnost skeleta. Povećanje voluminoznosti i mase tijela je u prosjeku smanjivalo ocjenu kod obje grupe, s tim da je kod učenica to izraženije nego kod učenika. Visoka razina longitudinalna dimenzionalnost skeleta je djelovala na smanjenje rezultata kod obje skupine. Kada je u pitanju obuka tehnike pada naprijed nastavnici mogu očekivati u prosjeku slabiju uspješnost kod učenica visoke razine potkožne masti i više voluminoznosti i mase tijela, te kod visokih učenika i učenica. Naravno, transformacija visine tijela vježbanjem nije moguća tako da preostaje fokusirati se na smanjenje visokih razina potkožne masti i mase tijela kod učenica kako bi poboljšali efikasnost obuke pada naprijed.

Na univarijatne spolne razlike u šutiranju u rukometu od morfoloških karakteristika značajno su djelovale voluminoznost-masa tijela i longitudinalna dimenzionalnost skeleta. Pri tomu su razlike u korist učenika podjednake pri svim trima razinama razvijenosti ova dva morfološka faktora i s njihovim porastom dolazi do opadanja prosječne ocjene kod oba spola. Tako da bi zaključak praktičarima u nastavi bio taj da smanjenje mase tijela kroz redukciju potkožne masti može olakšati usvajanje tehnike rukometnog šuta kod oba spola jednako.

Od motoričkih sposobnosti frekvencija, eksplozivnost i koordinacija su faktori koji su značajno djelovali na spolne razlike na tehniku šuta u rukometu. Kod frekvencije i koordinacije su razlike neovisne o visini razvijenosti ovih motoričkih sposobnosti. Dok kod eksplozivnosti spolne razlike rastu s porastom ove motoričke sposobnosti, što znači da se razvojem eksplozivnosti kod učenica koje imaju nižu razinu može u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture djelovati na poboljšanje tehnike šuta u rukometu.

Na razlike između učenika i učenica u košarkaškom šutu značajno je djelovala voluminoznost, te eksplozivnost. Kod eksplozivnosti su ocjene u prosjeku rasle s povećanjem eksplozivnosti više kod muških nego kod ženskih, dok je povećana voluminoznost i masa tijela djelovala na smanjenje kvalitete tehnike podjednako kod oba spola. Tako da bi zaključak za učitelje i nastavnike tjelesne i zdravstvene kulture bio da povećanje slabo razvijene eksplozivnosti, posebno kod učenika, može dovesti do poboljšanja tehnike šuta u košarci. No, smanjenje mase tijela pokazuje kako će učenice i učenici s manjom masom lakše svladati ovaj element košarkaške igre.

Učenici će u odnosu na učenice u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture u prosjeku bolje svladavati šut u košarci i rukometu, te pad naprijed. Dok će učenice biti u prosjeku bolje u stoju na rukama.

Multivarijatna analiza značajnosti razlika između učenica i učenika pokazala je postojanje statistički značajnih ukupnih razlika u kvaliteti izvedbe motoričkih znanja. Nastavnici tjelesne i zdravstvene kulture trebaju u svojoj praksi uzeti u obzir da postoje ove razlike te svoju nastavu i obuku elementa tehnike kao i ocjenjivanje prilagoditi specifičnostima tih razlika.

Testiranje značajnosti diskriminacijskih funkcija ukazuje da su spolne razlike u motoričkim znanjima statistički značajne i nakon isključivanja djelovanja morfologije i motorike. Što znači da nisu samo građa tijela i tjelesna pripremljenost one koje determiniraju spolne razlike u motoričkim znanjima, nego da postoje i drugi faktori kao što su motivacija, očekivanja okoline, prilagođenost metodičkih postupaka pojedinom spolu i drugi, koji mogu izazvati različitu spolnu uspješnost u svladavanju elemenata tehnike u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture. Ipak, treba imati na umu da se istovremenim uklanjanjem djelovanja i morfologije i motorike spolne razlike u motoričkim znanjima dodatno umanjuju do granične razine statističke značajnosti, a što ukazuje na vjerojatnost da se većina determinanti spolnih razlika odnosi na razlike u morfologiji i motorici učenika.

Najveći doprinos ukupnim multivarijatnim razlikama u diskriminacijskoj analizi imao je *Šut s tla osnovnim načinom (rukomet)* (MZŠRO) i *Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka)* (MZŠPK). Iz ovoga bi se moglo zaključiti kako su najveće razlike između učenica i učenika u kineziološkim aktivnostima s loptom, koje učenice teže svladavaju. Stoga bi učenicama u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture trebalo omogućiti i sadržaje primjerenije njihovu spolu kao što su na primjer ritmički, plesni i slični sadržaji. To nije važno samo radi boljih uspjeha u svladavanju tehnike, nego još više iz razloga postizanja veće motivacije za cjeloživotnim bavljenjem tjelesnim aktivnostima. Učenik koji se osjeća kompetentnijim u svladavanju nekog motoričkog znanja prije će ga zavoljeti, a tako se povećava vjerojatnost da će ga koristiti u nastavku svog života kao oblik rekreativne tjelesne aktivnosti.

Eliminacijom djelovanja samo morfologije na spolne razlike, struktura diskriminacijske funkcije, a time i struktura razlika između spolova, bitno se ne mijenja u odnosu na strukturu razlika pri eliminaciji samo motorike, ali i morfologije i motorike istovremeno. Eliminacijom djelovanja motorike i zasebno morfologije na spolne razlike, povećao se doprinos *Skoka uvis*

prekoračnom tehnikom „škare“ i *Stoja na rukama uz okomitu plohu*, a smanjio doprinos *Šuta jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka)* ukupnim razlikama. Očito je kako morfologija i motorika najviše doprinose većim razlikama spolova u izvođenju skoka u vis i stoja na rukama, a istovremeno smanjuju razlike u košarkaškom šutiranju. Naravno u odnosu na ostala praćena motorička znanja u ovom istraživanju.

Zaključno, rezultati diskriminacijske analize u ovom istraživanju dokazuju nekoliko bitnih i znanstveno novih spoznaja:

- Prvo, da postoje značajne ukupne razlike u motoričkim znanjima jedanaestogodišnjih učenica i učenika u kontekstu tjelesne i zdravstvene kulture. Stoga se pri obuci elemenata tehnike moraju uzeti u obzir i spolne specifičnosti učenika za svladavanje pojedinih motoričkih znanja.
- Drugo, da su veličine spolnih razlika ovisne o morfologiji i motoričkim sposobnostima učenika. Te stoga nastavnici tjelesne i zdravstvene kulture mogu transformacijama u morfološkom i motoričkom prostoru olakšati usvajanje pojedinih motoričkih znanja, pri čemu trebaju obratiti pažnju na spolne specifičnosti takvog utjecaja, a koje su različite kod različitih motoričkih znanja.
- Treće, da je utjecaj morfologije i motorike na spolne razlike u motoričkim znanjima identično visok, odnosno da specifičnost građe tijela pojedinog spola podjednako determinira uspješnost u svladavanju motoričkih znanja kao i motoričke specifičnosti spolova. To je razlog da u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture podjednaku pažnju i vrijeme treba posvetiti morfološkim i motoričkim transformacijama ako se želi s time omogućiti kvalitetnije usvajanje pojedinih motoričkih znanja.
- Četvrto, da je utjecaj morfologije i motorike na razlike u usvajanju motorički znanja velik te da je dužnost učitelja i nastavnika tjelesne i zdravstvene kulture osigurati jednake mogućnosti učenicama i učenicima neovisno o njihovoj građi tijela ili motoričkim mogućnostima determiniranim njihovim spolom. Naravno, ne samo razlike specifične za spol nego i razlike unutar pojedinog spola u morfološkim i motoričkim pretpostavkama moraju biti uzete u obzir pri učenju, praćenju i provjeravanju motoričkih znanja.
- Peto, da eliminacijom djelovanja morfologije i motorike i dalje postoje manje, ali ipak statistički značajne spolne razlike u motoričkim znanjima. To bi za praksu značilo kako postoje i drugi faktori odgovorni za spolne razlike i teže ili lakše svladavanje pojedinih

motoričkih znanja kod pojedinog spola. Te da nastavnici tjelesne i zdravstvene kulture u svojoj praksi trebaju pratiti, uočavati i djelovati u skladu s mogućnostima ne samo pojedinog učenika nego i pojedinog spola za svladavanje nekog motoričkog znanja.

Pored analize multivarijatnih razlika primjenom diskriminacijske analize, dodatno je analizom kovarijance testirana i univarijatna veličina doprinosa pojedinih morfoloških i motoričkih faktora na razlike između učenica i učenika u izvođenju motoričkih znanja. U tu svrhu je izvršena faktorizacija morfoloških i motoričkih varijabli, a dobivena su četiri morfološka i šest motoričkih faktora. Kod morfoloških faktora srednju veličinu djelovanja na spolne razlike u praćenim motoričkim znanjima ima voluminoznost dok preostala tri morfološka faktora imaju malu veličinu djelovanja. Faktor voluminoznosti djeluje statistički značajno i na spolne razlike u svim pojedinačnim motoričkim znanjima, longitudinalna dimenzionalnost skeleta na većinu, masno tkivo na manji broj, a transverzalna dimenzionalnost skeleta ne pokazuje razlike niti u jednom motoričkom znanju. Kod motoričkih faktora srednju veličinu djelovanja na spolne razlike u svim praćenim motoričkim znanjima ima eksplozivnost, a ostali motorički faktori imaju malu veličinu djelovanja. Eksplozivnost djeluje statistički značajno na spolne razlike i u svim pojedinačnim motoričkim znanjima, jakost i frekvencija pokreta na većinu, a preostali faktori na razlike u manjem broju varijabli.

Spoznaje dobivene ovim istraživanjem u konačnici daju cjelovitiji uvid u jedno izuzetno važno područje u sklopu kineziološke edukacije, odnosno kineziološke metodike, a to je praćenje i vrednovanje te planiranje i programiranje u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture. Prema tome, ova disertacija, po prvi put, daje informacije o razlikama između jedanaestogodišnjih učenica i učenika u izvođenju motoričkih znanja, a koja se vrednuju u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture. Znanstveni doprinos ovog rada od velike je važnosti za kineziološku edukaciju radi dobivanja informacija o razlikama u izvođenju motoričkih znanja između učenica i učenika te utjecaju morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti na navedene razlike. Pored toga, naglašeni znanstveni doprinos ovog rada ogleda se u tome što se metodologija primijenjena u ovom istraživanju može koristiti za daljnja istraživanja vezana uz motorička znanja s ostalim dobnim skupinama učenica i učenika, kako u osnovnoj tako i u srednjoj školi. Praktični značaj ovoga rada očituje se u tome što dobiveni rezultati ovim istraživanjem mogu biti od izuzetne koristi u izradi nacionalnog kurikula tjelesne i zdravstvene kulture za učenice i učenike petog razreda osnovne škole. Osim toga, praktični značaj rada ogleda se i u implementaciji dobivenih rezultata u procesu

praćenja i vrednovanja te programiranja nastave tjelesne i zdravstvene kulture za učenice i učenike petog razreda osnovne škole.

8. LITERATURA

Babin, B., Bavčević, T., & Vlahović, L. (2013). Correlation of Motor Abilities and Motor Skills in 11-Year-Old Pupils. *Croatian Journal of Education, 15*(2), 251-274.

Bala, G. (1977). Struktura antropometrijskih dimenzija kod osoba ženskog spola. *Kineziologija, 7*(1-2), 13-22.

Bala, G. (1978). *Novi postupci za određivanje morfoloških tipova u osoba ženskog spola i njihov značaj u oblasti fizičke kulture*. Doktorska disertacija, Beograd: Fakultet za fizičko vaspitanje.

Bala, G. (1981). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija djece SAP Vojvodine.* Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.

Bala, G. (1986). *Logičke osnove metoda za analizu podataka iz istraživanja u Fizičkoj kulturi.* Novi Sad: Samostalno autorsko izdanje.

Barri, A. J., & Cureton, T. K. (1961). Factorial analysis of Physique and Performance in Prepubescent Boys. *Research Quarterly,* XXXII, 283.

Bavčević, D., Bavčević, T., & Bavčević, Teo (2013). Analiza povezanosti nekih motoričkih znanja kod učenica i učenika petih razreda osnovne škole. In. V. Findak Ed.), *Zbornik radova 22. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske – Organizacijski oblici rada u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije, Poreč, 2013.* (pp. 190-196). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.

Bavčević, T. (2010). *Analiza* p*ovezanosti dimenzija interpersonalne komunikacije i kvalitete nastavnog procesa u kineziološkoj edukaciji.* Doktorska disertacija, Split: Kineziološki fakultet.

Bernstein, N. A. (1947). *O postroenii dviženij.* Moskva: Medgiz.

Breslauer, N. (2007). *Utjecaj momnostrukturalne aktivnosti u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture na kvantitativne i kvalitativne promjene motoričkih sposobnosti.* Doktorska disertacija, Zagreb: Kineziološki fakultet.

Burt, C. L. (1947). Factor analysis and physical types. *Psychometrika,* 12, 171-188.

Burton, W. A., & Miller, E. D. (1998). *Movement skill assessment*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Delaš, S. (2005). *Relacije između nekih morfoloških karakteristika, motoričkih sposobnosti i stupnja usvojenosti motoričkih struktura iz sportske gimnastike u 6. razredu osnovne škole.* Magistarski rad, Zagreb: Kineziološki fakultet.

Delaš, S., Miletić, A., & Miletić, Đ. (2008). Utjecaj faktora motoričkih sposobnosti na izvođenje bazičnih motoričkih znanja – razlike između djevojčica i dječaka. *Phisical Education and Sport, 6*(1), 31-39.

Delija, K., & Horvat, V. (2001). Utvrđivanje antropološkog statusa djece predškolske dobi. *Napredak, 142*(1), 102-108.

Dizdar, D. (2006). *Kvantitativne metode*. Zagreb: Kineziološki fakultet.

Eysenck, H. J. (1947). *Dimensions of Personality*, London.

Findak, V. (2003). *Metodika tjelesne i zdravstvene kulture – priručnik za nastavnike tjelesne i zdravstvene kulture.* Zagreb: Školska knjiga.

Findak, V., Metikoš, D., Mraković, M., & Neljak, B. (1996). *Primijenjena kineziologija u školstvu – NORME.* Zagreb: Hrvatski pedagoško-književni zbor.

Findak, V., Metikoš, D., Mraković, M., Neljak, B., & Prot, F. (2000). *Primijenjena kineziologija u školstvu – MOTORIČKA ZNANJA.* Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.

Findak, V., Prskalo,I., & Babin, J. (2011). *Sat tjelesne i zdravstvene kulture u primarnoj edukaciji.* Zagreb: Učiteljski fakultet.

Findak, V., Prskalo, I., & Babin, J. (2018). Kvaliteta kineziološke edukacije – uvjet opstanka. *Inovacije u nastavi, 31*(2), 84-93. doi: 10.5937/inovacije1802084F

Fleishman, F. A. (1964). The Structure and Measurement of Physical Fitness. *Englewood Cliffs, Prentice-Hall.*

Gagen, L. M., & Getchell, N. (2006). Using „constraints“ to design developmentally appropriate movement activities for early childhood education. *Early Childhood Education Journal, 34*(3), 227-232).

Gallahue, L. D., & Ozmun, C. J. (1998). *Understanding motor development. Infants, children, adolescents, adults.* Boston: McGraw-Hill.

Gallahue, L. D., & Donnely, F. (2003). *Developmental physical education for all children.* Champaign, IL: Human Kinetics.

Gabbard, C. (1992). *Lifelong Motor Development.* Brown: Dubuque.

Gilford, J. P. (1954). *General psychology*. New York: McCraw Hill.

Gredelj, M., Metikoš, D., Hošek, A., & Momirović, K. (1975). Model hijerarhijske strukture motoričkih sposobnosti. 1. rezultati dobijeni primjenom jednog neoklasičnog postupka za procjenu latentnih dimenzija. *Kineziologija, 5*(1-2), 7-82.

Harman, H. (1960). *Modern factor analysis*. Chicago: The universyti of Chicago.

Hofman; E., & Hošek, A. (1985). Prilog poznavanju latentne strukture morfoloških karakteristika mladih žena. *Kineziologija, 17*(2), 101-107.

Hošek, A., Stojanović, M., Momirović, K., Gredelj, M., & Vukosavljević, R. (1980). Faktorska struktura antropometrijskih varijabli nakon parcijalizacije sociooloških karakteristika. *Kineziologija, 10*(3), 21-25.

Hraste, M., Đurović, N., & Matas, J. (2009). Razlike u nekim antropološkim obilježjima kod djece predškolske dobi. In. B. Neljak (Ed.), *Zbornik radova 18. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske – Metodički organizacijski oblici rada u područjima, edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije, Poreč, 2009.* (pp. 149-153). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.

Ismail, A. H., & Cowell, S. C. (1961). Factor Analysis of Motor Amplitude of Pre-Adolescents Boys. *Research Quarterly,* 32, 32-507.

Ivančević, K. (1982). Komparativna analiza strukture motoričkih sposobnosti muške i ženske omladine. *Kineziologija, 13*(1-2), 49-59.

Katić, R. (1988). *Relacije između morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti i znanja u nekim predmetima usmjerenog obrazovanja.* Doktorska disertacija, Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.

Kirk, M. A., & Rhodes, R. E. (2011). Motor skill interventions to improve fundamental movement skills of preschoolers with developmental delay. *Adapted Phicical Activity Quarterly, 28*(3), 2010-232.

Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, Đ., & Viskić-Štalec, N. (1975). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine.* Beograd: Institut za znanstvena istraživanja.

Larson, L. A. (1941). A factor analysis of motor ability variables and tests, with tests for collage men. *Research Quarterly, 12*(3), 499-517.

Levine, T. R., & Hullet, C. R. (2002). Eta-squared, partial eta-squared, and misreporting of effect size in communication research. *Human Communication Research, 28*(4), 612-625. doi: 10.111/j.1468-2958.2002.tb00828.x

Lovrić, F. (2016). *Konstrukcija, validacija i primjena bilateralnih kineziloških testova za procjenu razine lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja kod sedmogodišnjaka.* Doktorska disertacija, Split: Kineziološki fakultet

Malacko, J., & Popović, D. (2000). *Metodologija kineziološko antropoloških istraživanja.* Leposavić: Fakultet za fizičku kulturu Univerziteta u Prištini.

Medved, R., Mišigoj-Duraković, M., Marković, B. R., & Pavičić, L. (1987). Pokazatelji rasta školske djece i omladine ženskog spola uzrasta od 8 – 18 godina. *Športsko-medicinski glasnik, 24*(3-4), 5-9.

Mekota, K. (1972). Strukture lidské motoriky-metody, nekteré výsledky a perspektivy výzkumu. *Sbornik palackeho v Olomonci, Obor telesná výchova, Praha, 1972.* (pp. 25-55).

Metikoš, D., & Hošek, A. (1972). Faktorska struktura nekih testova koordinacije. *Kineziologija, 2*(1), 43-45.

Metikoš, D., Hofman, E., Prot, F., Pintar, Ž., & Oreb, G. (1989). *Mjerenje bazičnih motoričkih dimenzija sportaša.* Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.

Metikoš, D., Prot, F., Horvat, V., Kuleš, B., & Hofman, E. (1982). Bazične motoričke sposobnosti ispitanika natprosječnog motoričkog statusa. *Kineziologija, 14*(5), 21-62.

Miletić, Đ., & Čular, D. (2004). Neke teorijske spoznaje o problemima ocjenjivanja motoričkih znanja. In V. Findak (Ed.), *Zbornik radova 13. ljetne škole kineziologa republike Hrvatske – Vrednovanje u području edukacije, sporta i sportske rekreacije, Rovinj, 2004.* (pp. 155-159). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.

Miler, B. (1963). *Faktorska analiza nekih testova fizičke kondicije*, Diplomski rad. Zagreb: Visoka škola za fizičku kulturu.

Mišigoj-Duraković, M., Matković, B., & Medved, R. (1995). *Morfološka antropometrija u sportu.* Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.

Momirović, K. (1972). *Metode za transformaciju i kondezaciju kineziloških informacija.* Zagreb: Institut za kineziologiju.

Momirović, K., Medved, R., Horvat, V., & Pavišić-Medved, V. (1969). Standard set of anthropometrics variables in school youth of both genders, aged 12-18. *Fizička kultura, 23*(9-10), 263-268.

Momirović, K., Mraković, M., Hošek, A., & Metikoš, D. (1987). Prilog poznavanju morfoloških obilježja studenata fizičke kulture. *Kineziologija, 19*(1), 19-22.

Mraković, M., Metikoš, D., & Findak, V. (1993). Teorijski model klasifikacije motoričkih znanja. In V. Findak, K. Kristić & B. Klobučar (Eds.)*, Zbornik radova 2. ljetne škole pedagoga fizičke kulture Republike Hrvatske – Motorička znanja u funkciji čovjeka, Rovinj, 1993.* (pp. 3-17). Zagreb: Zavod za školstvo Ministarstva kulture i prosvjete Republike Hrvatske.

Nastavni plan i program za osnovnu školu (2006). Republika Hrvatska, Zagreb: Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa.

Neljak, B. (1993). Motorička znanja u funkciji dobi. In V. Findak, K. Kristić & B. Klobučar (Eds.)*, Zbornik radova 2. ljetne škole pedagoga fizičke kulture Republike Hrvatske – Motorička znanja u funkciji čovjeka, Rovinj, 1993.* (pp. 29-31). Zagreb: Zavod za školstvo Ministarstva kulture i prosvjete Republike Hrvatske.

Nikolić, I., Mraković, S., & Kunješić, M. (2016). Gender Differences of Preschool Children in Fundamental Movements Skills. *Croatian Journal of Education, 18*(1), 123-131. doi: 10.15516/cje.v18i0.2163

Prajo, M. (2010). *Razlike u biotičkim motoričkim znanjima između osmogodišnjih dječaka i djevojčica.* Magistarski rad, Split: Kineziološki fakultet.

Rees, W. L., & Eysenck, H. J. (1945). A factorial study of some morphological and psychological aspects of human constitution. *Journal of mental sciences,* 91, 8-21.

Rees, W. L. (1950). A factorial study of physical constitution in women. *Journal of mental sciences,* 96, 619-632.

Robinson, L. E., & Goodway, J. D. (2009). Instructional climates in preschool children who are at-risk. Part I: Object-control skill development. *Research Guartely for exercise and sport,80*(3), 533-542.

Sanders, S. W. (1992). *Designing Preschool Movement Program.* Champaign, IL: Human Kinetics.

Stojanović, M., Vukosavljević, R., Hošek, A., & Momirović, K. (1975). Image analiza strukture antropometrijskih dimenzija. *Kineziologija, 5*(1-2), 207-228.

Stojanović, M., Momirović, K., Vukosavljević, R., & Solarić, S. (1975). Struktura antropometrijskih dimenzija. *Kineziologija, 5*(1-2), 193-205.

Stojanović, M. Solarić, S., Momirović, K., & Vukosavljević, R. (1975). Pouzdanost antropometrijskih mjerenja. *Kineziologija, 5*(1-2), 155-168.

Szirovicza, L., Momirović, K., Hošek, A., & Gredelj, M. (1980). Latentne morfološke dimenzije određene na temelju faktorskog i taksonomskog modela u standardiziranom image prostoru. *Kineziologija, 10*(3), 15-20.

Šnajder, V. (1982). *Relacije između antropometrijskih dimenzija i nekih varijabli u trčanju na 60 metara.* Doktorska disertacija, Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.

Tukić, K., Marie-Buotić, S., & Rogulj, N. (2015). Razlike između dječaka i djevojčica u novokonstruiranim testovima koordinacije. In. V. Findak (Ed.), *Zbornik radova 24. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske – Primjena i utjecaj novih tehnologija na kvalitetu rada u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije, Poreč, 2015.* (pp. 186-190). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.

Viskić, N. (1972). Faktorska struktura tjelesne težine. *Kineziologija, 2*(2), 45-49.

Vlahović, L. (2012). *Vrednovanje motoričkih znanja kod učenika petih razreda osnovne škole.* Doktorska disertacija, Split: Kineziološki fakultet.

Vlahović, L., Babin, B., & Babin, J. (2016). Relationship between Morphological Characteristics and Motor Knowledge in Elevenyear-old Female Pupils. *Croatian Journal of Education, 18*(1), 137-156. doi: 10.15516/cje.v18i1.1885.

Vlahović, L., & Babin, B. (2018). Analiza povezanosti morfoloških karakteristika i motoričkih znanja kod jedanaestogodišnjih učenika. *Školski vjesnik – časopis za pedagogijsku teoriju i praksu, 67*(2), 227-238.

9. PRILOG

Prilog 1. Deskriptivna statistika i univarijatne analize razlika ispitanika u morfološkim karakteristikama

Tablica 1.1.

Deskriptivni parametri i univarijatne razlike u morfološkim karakteristikama

*(*AS – *aritmetička sredina,* SD – *standardna devijacija,* Conf -/+95 – *95% interval pouzdanosti za razliku između aritmetičkih sredina,* (*) – *statistički značajno)*

Varijabla	AS ± SD (ž)	AS ± SD (m)	AS (ž-m)	Conf -95	Conf +95
AVIS	154,30 *± 7,85*	154,43 *± 7,76*	0,13	-1,66	1,92
ADŽN	89,22 *± 4,85*	89,80 *± 5,50*	0,58	-0,61	1,76
ADŽR	66,39 *± 3,80*	66,92 *± 4,08*	0,53	-0,37	1,44
ADŽS	23,94 *± 1,25*	24,68 *± 1,56*	0,74**	0,42	1,07
ADKL	8,71 *± 0,53*	9,29 *± 0,61*	0,58**	0,44	0,71
ADLK	5,81 *± 0,36*	6,13 *± 0,46*	0,32**	0,22	0,41
ADRZ	4,87 *± 0,29*	5,01 *± 0,33*	0,14**	0,07	0,21
AŠRZ	24,44 *± 2,03*	24,42 *± 2,17*	-0,02	-0,50	0,46
ATŽT	45,65 *± 10,41*	47,22 *± 11,62*	1,58	-0,95	4,10
AOPP	20,42 *± 1,84*	21,02 *± 2,06*	0,61**	0,16	1,05
AOPT	31,74 *± 3,06*	32,13 *± 3,64*	0,39	-0,38	1,17
AOGK	75,51 *± 7,66*	75,83 *± 7,95*	0,32	-1,47	2,11
AKNN	14,88 *± 4,86*	14,96 *± 7,00*	0,08	-1,30	1,47
AKNL	10,92 *± 5,71*	11,77 *± 7,78*	0,85	-0,71	2,42
AKNT	18,67 *± 8,13*	19,62 *± 11,29*	0,96	-1,30	3,21
AKNP	17,88 *± 6,56*	17,63 *± 8,11*	-0,25	-1,94	1,44

(*) – statistički značajno na nivou p<0,01 *(nema značajnih koef.)*; (**) – statistički značajno na nivou p<0,05.

Legenda: AVIS – *Visina tijela;* ADŽN – *Dužina noge;* ADŽR – *Dužina ruke;* ADŽS – *Dužina stopala;* ADKL – *Dijametar koljena;* ADLK – *Dijametar lakta;* ADRZ – *Dijametar ručnog zgloba;* AŠRZ – *Širina zdjelice;* ATŽT – *težina tijela;* AOPP – *Opseg podlaktice;* AOPT – *Opseg potkoljenice;* AOGK – *Srednji opseg grudnog koša;* AKNN – *Kožni nabor nadlaktice;* AKNL – *Kožni nabor leđa;* AKNT – *Kožni nabor trbuha;* AKNP – *Kožni nabor potkoljenice.*

Tablica 1.2.

Deskriptivni parametri i univarijatne razlike u morfološkim karakteristikama učenica

*(*Min – *minimalni rezultat,* Max – *maksimalni rezultat,* Range – *raspon,* Coef Var – *koeficijent varijabilnosti,* Median – *centralna vrijednost,* Skew – *asimetričnost,* Kurt – *spljoštenost)*

Varijabla	Min	Max	Range	Coef Var	Median	Skew	Kurt
AVIS	137,40	178,90	41,50	5,09	152,93	0,48	0,04
ADŽN	79,43	105,00	25,57	5,43	88,67	0,50	0,23
ADŽR	57,57	78,23	20,67	5,72	65,63	0,44	0,02
ADŽS	20,57	27,57	7,00	5,23	23,85	0,33	0,18
ADKL	7,67	10,37	2,70	6,12	8,65	0,53	-0,07
ADLK	5,10	6,70	1,60	6,19	5,77	0,27	-0,41
ADRZ	4,07	5,60	1,53	5,97	4,88	-0,13	-0,05
AŠRZ	20,47	29,87	9,40	8,30	24,43	0,34	-0,25
ATŽT	30,00	77,00	47,00	22,79	43,25	0,93	0,38
AOPP	16,40	24,90	8,50	8,99	20,28	0,31	-0,46
AOPT	25,07	39,17	14,10	9,65	30,92	0,50	-0,19
AOGK	62,07	100,47	38,40	10,14	74,12	0,81	0,49
AKNN	6,20	30,50	24,30	32,67	14,03	0,55	-0,19
AKNL	4,47	32,30	27,83	52,28	9,20	1,79	3,50
AKNT	4,13	38,13	34,00	43,53	18,53	0,35	-0,65
AKNP	8,33	34,33	26,00	36,69	16,83	0,80	-0,07

Legenda: AVIS – *Visina tijela;* ADŽN – *Dužina noge;* ADŽR – *Dužina ruke;* ADŽS – *Dužina stopala;* ADKL – *Dijametar koljena;* ADLK – *Dijametar lakta;* ADRZ – *Dijametar ručnog zgloba;* AŠRZ – *Širina zdjelice;* ATŽT – *težina tijela;* AOPP – *Opseg podlaktice;* AOPT – *Opseg potkoljenice;* AOGK – *Srednji opseg grudnog koša;* AKNN – *Kožni nabor nadlaktice;* AKNL – *Kožni nabor leđa;* AKNT – *Kožni nabor trbuha;* AKNP – *Kožni nabor potkoljenice.*

Tablica 1.3.

Deskriptivni parametri i univarijatne razlike u morfološkim karakteristikama učenika

*(*Min – *minimalni rezultat,* Max – *maksimalni rezultat,* Range – *raspon,* Coef Var – *koeficijent varijabilnosti,* Median – *centralna vrijednost,* Skew – *asimetričnost,* Kurt – *spljoštenost)*

Varijabla	Min	Max	Range	Coef Var	Median	Skew	Kurt
AVIS	132,60	175,07	42,47	5,02	154,00	-0,02	0,03
ADŽN	73,90	103,33	29,43	6,12	89,57	-0,05	0,13
ADŽR	57,30	78,87	21,57	6,09	66,87	0,11	0,03
ADŽS	21,27	28,67	7,40	6,31	24,57	0,22	-0,12
ADKL	7,97	10,87	2,90	6,61	9,20	0,40	-0,23
ADLK	5,23	7,23	2,00	7,44	6,10	0,27	-0,34
ADRZ	4,33	5,73	1,40	6,66	5,00	0,05	-0,71
AŠRZ	20,30	30,87	10,57	8,88	23,97	0,71	0,00
ATŽT	28,00	82,00	54,00	24,61	45,17	0,67	-0,15
AOPP	16,47	26,63	10,17	9,79	20,93	0,28	-0,24
AOPT	24,30	42,03	17,73	11,32	31,90	0,27	-0,36
AOGK	59,73	98,37	38,63	10,48	74,27	0,63	-0,12
AKNN	5,80	33,13	27,33	46,81	13,27	0,80	-0,30
AKNL	3,93	33,63	29,70	66,10	8,53	1,48	1,23
AKNT	4,93	51,13	46,20	57,51	17,13	0,75	-0,38
AKNP	5,47	40,47	35,00	45,99	16,07	0,60	-0,43

Legenda: AVIS – *Visina tijela;* ADŽN – *Dužina noge;* ADŽR – *Dužina ruke;* ADŽS – *Dužina stopala;* ADKL – *Dijametar koljena;* ADLK – *Dijametar lakta;* ADRZ – *Dijametar ručnog zgloba;* AŠRZ – *Širina zdjelice;* ATŽT – *težina tijela;* AOPP – *Opseg podlaktice;* AOPT – *Opseg potkoljenice;* AOGK – *Srednji opseg grudnog koša;* AKNN – *Kožni nabor nadlaktice;* AKNL – *Kožni nabor leđa;* AKNT – *Kožni nabor trbuha;* AKNP – *Kožni nabor potkoljenice.*

Prilog 2. Deskriptivna statistika i univarijatne analize razlika ispitanika u motoričkim sposobnostima

Tablica 2.1.

Deskriptivni parametri i univarijatne razlike u motoričkim sposobnostima

*(*AS – *aritmetička sredina,* SD – *standardna devijacija,* Conf -/+95 – *95% interval pouzdanosti za razliku između aritmetičkih sredina,* (*) – *statistički značajno)*

Varijabla	AS ± SD (ž)	AS ± SD (m)	AS (ž-m)	Conf -95	Conf +95
MRPOL	20,01 *± 5,24*	18,03 *± 5,18*	-1,98**	-3,17	-0,78
MKOSP	4,57 *± 0,93*	4,65 *± 0,99*	0,08	-0,14	0,30
MAKUS	12,35 *± 1,19*	11,42 *± 1,37*	-0,93**	-1,22	-0,63
MBU1O	3,12 *± 1,84*	3,92 *± 2,88*	0,80**	0,24	1,35
MBU1Z	1,90 *± 0,57*	1,99 *± 0,61*	0,08	-0,05	0,22
MBU2Z	1,59 *± 0,39*	1,71 *± 0,45*	0,12*	0,02	0,21
MFISK	66,88 *± 6,42*	66,76 *± 7,12*	-0,12	-1,67	1,44
MFPRR	61,03 *± 11,88*	51,98 *± 9,21*	-9,05**	-11,48	-6,62
MFBRS	136,71 *± 14,53*	130,10 *± 10,94*	-6,61**	-9,56	-3,67
MBTAP	29,74 *± 2,74*	28,65 *± 2,83*	-1,09**	-1,73	-0,45
MBTAN	17,50 *± 1,43*	16,99 *± 1,91*	-0,51**	-0,90	-0,13
MBTAZ	18,80 *± 2,44*	19,38 *± 2,58*	0,58*	0,00	1,15
MESDM	136,93 *± 19,14*	143,97 *± 18,25*	7,04**	2,76	11,32
MEBML	464,39 *± 100,79*	522,99 *± 102,51*	58,60**	35,30	81,90
ME20V	4,20 *± 0,31*	4,12 *± 0,31*	-0,08*	-0,15	-0,01
MSVIS	16,25 *± 15,64*	19,17 *± 18,25*	2,92	-0,98	6,82
MSHIL	21,98 *± 17,83*	23,40 *± 16,79*	1,43	-2,54	5,40
MSIZP	89,87 *± 33,61*	88,79 *± 36,50*	-1,08	-9,12	6,97
MRDTS	36,23 *± 9,40*	38,15 *± 8,30*	1,91	-0,12	3,95
MRSNK	17,72 *± 11,06*	23,83 *± 14,28*	6,11**	3,18	9,04
MRPLČ	31,42 *± 5,03*	31,17 *± 5,70*	-0,25	-1,48	0,98

(*) – statistički značajno na nivou p<0,01; (**) – statistički značajno na nivou p<0,05.

Legenda: MRPOL – *Poligon natraške;* MKOSP – *Okretnost s palicom;* MAKUS – *Koraci u stranu;* MBU1O – *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima;* MBU1Z – *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima;* MBU2Z – *Stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima;* MFISK – *Iskret;* MFPRR – *Pretklon raznožno;* MFBRS – *Bočni raskorak;* MBTAP – *Taping rukom;* MBTAN – *Taping nogom;* MBTAZ – *Taping nogama o zid;* MESDM – *Skok udalj s mjesta;* MEBML – *Bacanje medicinke iz ležanja na leđima;* ME20V – *Trčanje 20 m iz visokog starta;* MSVIS – *Izdržaj u visu zgibom;* MSHIL – *Horizontalni izdržaj na leđima;* MSIZP – *Izdržaj u polučučnju;* MRDTS – *Podizanje trupa;* MRSNK – *Sklekovi na koljenima;* MRPLČ – *Polučučnjevi.*

Tablica 2.2.

Deskriptivni parametri varijabli motoričkih sposobnosti učenica

*(*Min – *minimalni rezultat,* Max – *maksimalni rezultat,* Range – *raspon,* Coef Var – *koeficijent varijabilnosti,* Median – *centralna vrijednost,* Skew – *asimetričnost,* Kurt – *spljoštenost)*

Varijabla	Min	Max	Range	Coef Var	Median	Skew	Kurt
MRPOL	9,53	34,67	25,13	26,20	19,08	0,48	-0,23
MKOSP	2,60	7,03	4,43	20,36	4,47	0,44	0,03
MAKUS	9,67	16,07	6,40	9,60	12,35	0,27	-0,18
MBU1O	1,03	13,27	12,23	58,90	2,52	2,41	8,20
MBU1Z	0,90	4,27	3,37	30,20	1,77	0,99	1,69
MBU2Z	0,83	2,93	2,10	24,82	1,50	0,85	0,74
MFISK	46,67	78,33	31,67	9,60	66,67	-0,70	0,54
MFPRR	30,33	88,67	58,33	19,47	60,33	0,05	-0,18
MFBRS	101,33	176,00	74,67	10,63	133,50	0,48	-0,21
MBTAP	23,33	37,00	13,67	9,22	29,67	0,53	0,10
MBTAN	14,00	21,00	7,00	8,18	17,33	0,27	-0,44
MBTAZ	13,00	25,33	12,33	12,96	18,67	0,38	-0,00
MESDM	93,33	187,67	94,33	13,97	137,17	0,24	-0,01
MEBML	236,67	746,67	510,00	21,70	460,00	0,30	-0,30
ME20V	3,50	5,10	1,60	7,29	4,17	0,28	0,32
MSVIS	3,00	74,00	71,00	96,24	10,80	1,83	3,32
MSHIL	0,90	74,40	73,50	81,13	15,70	1,26	0,87
MSIZP	8,00	120,00	112,00	37,40	101,00	-0,64	-0,96
MRDTS	12,00	65,00	53,00	25,93	35,00	0,74	0,98
MRSNK	4,00	63,00	59,00	62,43	15,50	1,69	4,57
MRPLČ	15,00	47,00	32,00	15,99	31,00	0,08	0,74

Legenda: MRPOL – *Poligon natraške;* MKOSP – *Okretnost s palicom;* MAKUS – *Koraci u stranu;* MBU1O – *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima;* MBU1Z – *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima;* MBU2Z – *Stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima;* MFISK – *Iskret;* MFPRR – *Pretklon raznožno;* MFBRS – *Bočni raskorak;* MBTAP – *Taping rukom;* MBTAN – *Taping nogom;* MBTAZ – *Taping nogama o zid;* MESDM – *Skok udalj s mjesta;* MEBML – *Bacanje medicinke iz ležanja na leđima;* ME20V – *Trčanje 20 m iz visokog starta;* MSVIS – *Izdržaj u visu zgibom;* MSHIL – *Horizontalni izdržaj na leđima;* MSIZP – *Izdržaj u polučučnju;* MRDTS – *Podizanje trupa;* MRSNK – *Sklekovi na koljenima;* MRPLČ – *Polučučnjevi.*

Tablica 2.3.

Deskriptivni parametri varijabli motoričkih sposobnosti učenika

*(*Min – *minimalni rezultat,* Max – *maksimalni rezultat,* Range – *raspon,* Coef Var – *koeficijent varijabilnosti,* Median – *centralna vrijednost,* Skew – *asimetričnost,* Kurt – *spljoštenost)*

Varijabla	Min	Max	Range	Coef Var	Median	Skew	Kurt
MRPOL	9,40	34,77	25,37	28,73	17,03	0,86	0,47
MKOSP	2,50	7,23	4,73	21,20	4,53	0,40	0,10
MAKUS	8,40	15,83	7,43	11,95	11,23	0,45	0,14
MBU1O	1,23	16,33	15,10	73,43	2,97	2,53	6,93
MBU1Z	1,00	4,37	3,37	30,80	1,87	1,13	1,70
MBU2Z	0,83	3,37	2,53	26,53	1,67	0,66	0,60
MFISK	46,33	78,67	32,33	10,66	67,33	-0,54	-0,08
MFPRR	27,33	88,00	60,67	17,71	51,67	0,67	2,04
MFBRS	99,00	172,00	73,00	8,41	129,33	0,47	1,12
MBTAP	23,33	38,67	15,33	9,86	28,33	0,68	0,74
MBTAN	12,33	22,33	10,00	11,25	17,00	0,05	-0,03
MBTAZ	12,00	26,00	14,00	13,34	19,33	-0,02	0,43
MESDM	90,33	191,33	101,00	12,68	144,67	-0,21	0,19
MEBML	226,67	821,67	595,00	19,60	512,67	0,24	0,41
ME20V	3,40	5,13	1,73	7,59	4,10	0,74	1,10
MSVIS	3,00	74,00	71,00	95,21	12,00	1,58	1,77
MSHIL	1,00	71,60	70,60	71,75	20,30	1,07	0,53
MSIZP	10,00	120,00	110,00	41,11	110,00	-0,69	-1,02
MRDTS	12,00	63,00	51,00	21,75	38,00	0,03	0,76
MRSNK	4,00	63,00	59,00	59,92	21,00	1,00	0,53
MRPLČ	14,00	48,00	34,00	18,29	31,00	-0,01	0,69

Legenda: MRPOL – *Poligon natraške;* MKOSP – *Okretnost s palicom;* MAKUS – *Koraci u stranu;* MBU1O – *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima;* MBU1Z – *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima;* MBU2Z – *Stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima;* MFISK – *Iskret;* MFPRR – *Pretklon raznožno;* MFBRS – *Bočni raskorak;* MBTAP – *Taping rukom;* MBTAN – *Taping nogom;* MBTAZ – *Taping nogama o zid;* MESDM – *Skok udalj s mjesta;* MEBML – *Bacanje medicinke iz ležanja na leđima;* ME20V – *Trčanje 20 m iz visokog starta;* MSVIS – *Izdržaj u visu zgibom;* MSHIL – *Horizontalni izdržaj na leđima;* MSIZP – *Izdržaj u polučučnju;* MRDTS – *Podizanje trupa;* MRSNK – *Sklekovi na koljenima;* MRPLČ – *Polučučnjevi.*

Prilog 3. Pouzdanost mjerenja morfoloških varijabli

Tablica 3.1.

Pouzdanost mjerenja varijabli morfoloških karakteristika

*(*Cronbach α – *Cronbach alpha koeficijent)*

Varijabla	Cronbach α	Cronbach α (M)	Cronbach α (Ž)
AVIS	0,99	0,99	0,99
ADŽN	0,99	0,99	0,99
ADŽR	0,99	0,99	0,99
ADŽS	0,99	0,99	0,99
ADKL	0,99	0,99	0,99
ADLK	0,99	0,99	0,98
ADRZ	0,98	0,98	0,97
AŠRZ	0,99	0,99	0,99
ATŽT	0,99	0,99	0,99
AOPP	0,99	0,99	0,99
AOPT	0,99	0,99	0,99
AOGK	0,99	0,99	0,99
AKNN	0,99	0,99	0,99
AKNL	0,99	0,99	0,99
AKNT	0,99	0,99	0,99
AKNP	0,99	0,99	0,99

Legenda: AVIS – *Visina tijela;* ADŽN – *Dužina noge;* ADŽR – *Dužina ruke;* ADŽS – *Dužina stopala;* ADKL – *Dijametar koljena;* ADLK – *Dijametar lakta;* ADRZ – *Dijametar ručnog zgloba;* AŠRZ – *Širina zdjelice;* ATŽT – *težina tijela;* AOPP – *Opseg podlaktice;* AOPT – *Opseg potkoljenice;* AOGK – *Srednji opseg grudnog koša;* AKNN – *Kožni nabor nadlaktice;* AKNL – *Kožni nabor leđa;* AKNT – *Kožni nabor trbuha;* AKNP – *Kožni nabor potkoljenice.*

Prilog 4. Faktorska analiza morfoloških varijabli

Tablica 4.1.

Faktorska analiza morfoloških varijabli kod učenica

*(*Long Dim Ske – *longitudinalna dimenzionalnost skeleta,*
Tran Dim Ske – *transverzalna dimenzionalnost skeleta,*
(*) – *statistički značajno)*

Varijabla	Long Dim Ske	Tran Dim Ske
AVIS	0,91*	0,33
ADŽN	0,92*	0,28
ADŽR	0,89*	0,38
ADŽS	0,80*	0,43
ADKL	0,25	0,87*
ADLK	0,36	0,81*
ADRZ	0,38	0,80*

Varijabla	Masno tkivo	Voluminoznost
AOPP	0,45	0,85*
AOPT	0,47	0,84*
AOGK	0,43	0,85*
AKNN	0,86*	0,41
AKNL	0,81*	0,44
AKNT	0,84*	0,43
AKNP	0,78*	0,51

Legenda: AVIS – *Visina tijela;* ADŽN – *Dužina noge;* ADŽR – *Dužina ruke;* ADŽS – *Dužina stopala;* ADKL – *Dijametar koljena;* ADLK – *Dijametar lakta;* ADRZ – *Dijametar ručnog zgloba;* AŠRZ – *Širina zdjelice;* ATŽT – *težina tijela;* AOPP – *Opseg podlaktice;* AOPT – *Opseg potkoljenice;* AOGK – *Srednji opseg grudnog koša;* AKNN – *Kožni nabor nadlaktice;* AKNL – *Kožni nabor leđa;* AKNT – *Kožni nabor trbuha;* AKNP – *Kožni nabor potkoljenice.*

Tablica 4.2.

Faktorska analiza morfoloških varijabli kod učenika

*(*Long Dim Ske – *longitudinalna dimenzionalnost skeleta,*
Tran Dim Ske – *transverzalna dimenzionalnost skeleta,*
(*) – *statistički značajno)*

Varijabla	Long Dim Ske	Tran Dim Ske
AVIS	0,86*	0,45
ADŽN	0,93*	0,26
ADŽR	0,85*	0,45
ADŽS	0,70	0,59
ADKL	0,42	0,80*
ADLK	0,36	0,85*
ADRZ	0,31	0,86*

Varijabla	Masno tkivo	Voluminoznost
AOPP	0,45	0,86*
AOPT	0,44	0,86*
AOGK	0,57	0,75*
AKNN	0,82*	0,52
AKNL	0,88*	0,39
AKNT	0,79*	0,55
AKNP	0,71*	0,64

Legenda: AVIS – *Visina tijela;* ADŽN – *Dužina noge;* ADŽR – *Dužina ruke;* ADŽS – *Dužina stopala;* ADKL – *Dijametar koljena;* ADLK – *Dijametar lakta;* ADRZ – *Dijametar ručnog zgloba;* AŠRZ – *Širina zdjelice;* ATŽT – *težina tijela;* AOPP – *Opseg podlaktice;* AOPT – *Opseg potkoljenice;* AOGK – *Srednji opseg grudnog koša;* AKNN – *Kožni nabor nadlaktice;* AKNL – *Kožni nabor leđa;* AKNT – *Kožni nabor trbuha;* AKNP – *Kožni nabor potkoljenice.*

Prilog 5. Faktorska analiza motoričkih varijabli

Tablica 5.1.

Faktorska analiza motoričkih varijabli kod učenica

Varijabla	Eksplozivnost	Ravnoteža	Frekvencija	Pokretljivost	Koordinacija	Jakost
MKOSP	-0,45	-0.27	-0.20	-0,01	0,61	-0,14
MAKUS	-0,07	0.02	-0.15	-0,21	0,84*	-0,23
MBU1O	0,00	0.79*	0.12	0,17	0,03	0,26
MBU2Z	0,11	0.86*	0.07	-0,05	-0,12	-0,01
MFPRR	0,09	0.01	0.13	0,88*	0,01	0,17
MFBRS	0,20	0.11	0.16	0,79*	-0,28	0,00
MBTAP	0,27	0.13	0.77*	0,22	0,16	0,06
MBTAN	0,14	0.08	0.78*	0,02	-0,28	0,20
MBTAZ	0,05	0.07	0.81*	0,13	-0,20	0,08
MESDM	0,73*	0.15	0.15	0,27	-0,25	0,31
ME20V	-0,87*	0.01	-0.22	-0,12	0,06	-0,18
MRDTS	0,27	0.14	0.13	0,06	-0,10	0,81*
MRSNK	0,14	0.10	0.15	0,13	-0,22	0,85*

(*) – označeno statistički značajno.

Legenda: MKOSP – *Okretnost s palicom;* MAKUS – *Koraci u stranu;* MBU1O – *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima;* MBU2Z – *Stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima;* MFPRR – *Pretklon raznožno;* MFBRS – *Bočni raskorak;* MBTAP – *Taping rukom;* MBTAN – *Taping nogom;* MBTAZ – *Taping nogama o zid;* MESDM – *Skok udalj s mjesta;* ME20V – *Trčanje 20 m iz visokog starta;* MRDTS – *Podizanje trupa;* MRSNK – *Sklekovi na koljenima*.

Tablica 5.2.

Faktorska analiza motoričkih varijabli kod učenika

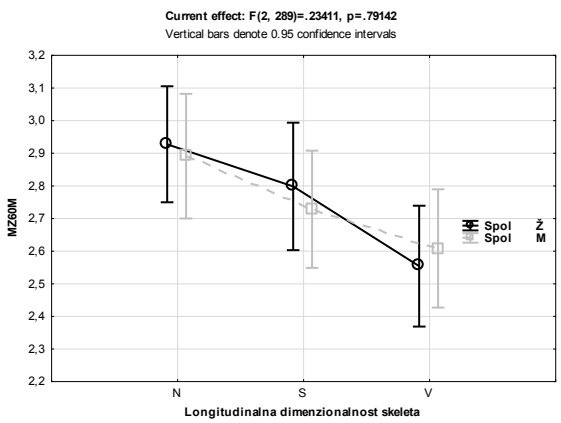
Varijabla	Frekvencija	Ravnoteža	Pokretljivost	Eksplozivnost	Jakost
MBU1O	0,08	0,82*	0,04	0,18	-0,08
MBU1Z	0,16	0,84*	0,09	-0,04	0,15
MBU2Z	0,20	0,71*	0,10	0,07	0,10
MFPRR	0,08	0,08	0,89*	-0,13	0,04
MFBRS	0,04	0,13	0,76*	0,30	0,17
MBTAP	0,89*	0,08	0,04	0,04	0,06
MBTAN	0,81*	0,18	0,04	0,22	0,14
MBTAZ	0,79*	0,29	0,09	0,26	0,12
MESDM	0,17	0,15	0,17	0,83*	0,21
ME20V	-0,22	-0,05	0,06	-0,87*	-0,13
MSHIL	0,05	0,10	0,08	0,11	0,92*
MRDTS	0,31	0,05	0,19	0,36	0,66

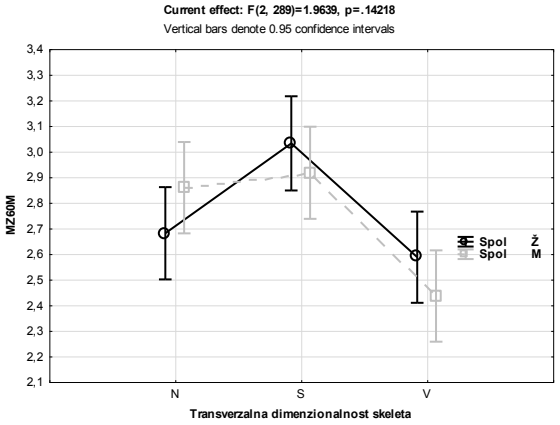
(*) – označeno statistički značajno.

Legenda: MBU1O – *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima;* MBU1Z – *Stajanje na jednoj nozi uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima;* MBU2Z – *Stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima;* MFPRR – *Pretklon raznožno;* MFBRS – *Bočni raskorak;* MBTAP – *Taping rukom;* MBTAN – *Taping nogom;* MBTAZ – *Taping nogama o zid;* MESDM – *Skok udalj s mjesta;* ME20V – *Trčanje 20 m iz visokog starta;* MSHIL – *Horizontalni izdržaj na leđima;* MRDTS – *Podizanje trupa.*

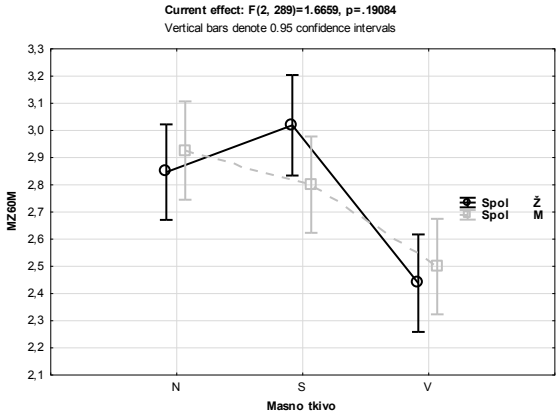
Prilog 6. Grafički prikazi faktora koji nisu pokazali zančajnost – Anova 3x2

Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta (MZ60M) / longitudinalna i transverzalna dimenzionalnost skeleta

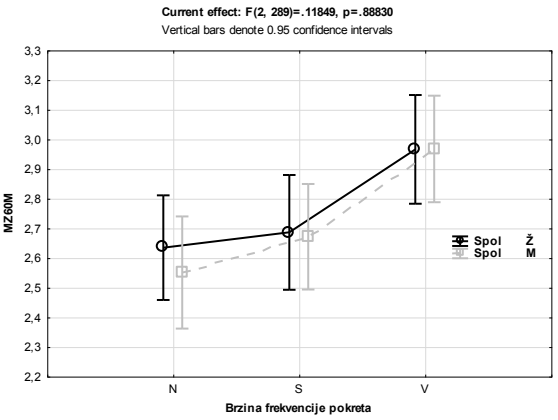


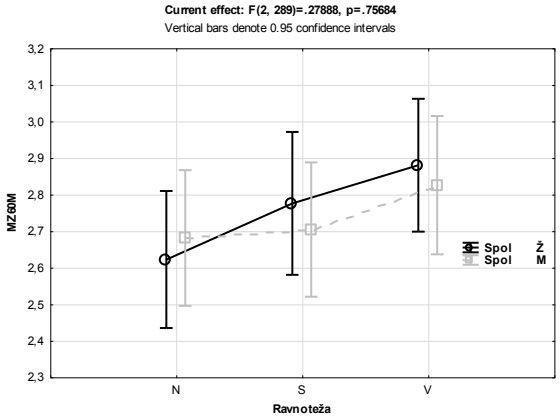


Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta (MZ60M) / masno tkivo

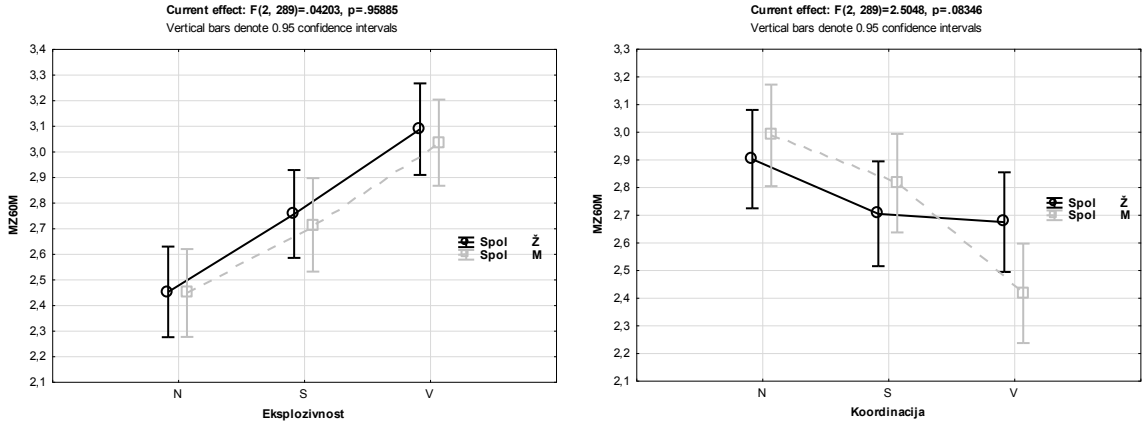


Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta (MZ60M) / brzina frekvencije pokreta i ravnoteža

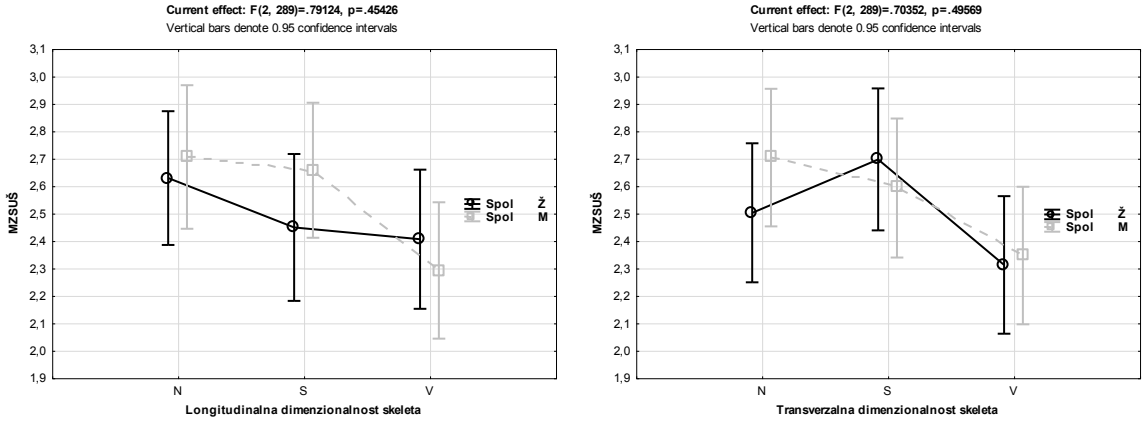




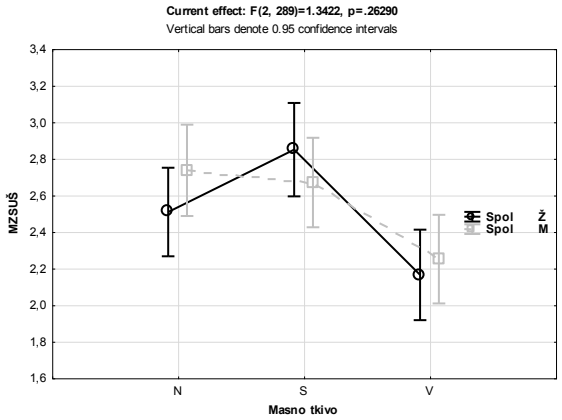
Brzo trčanje do 60 m iz niskog starta (MZ60M) / eksplozivnost i kordinacija



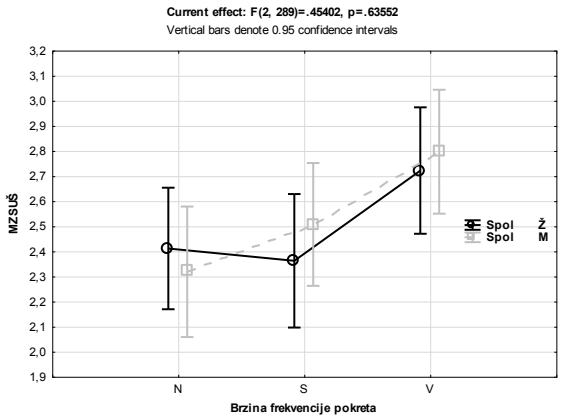
Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“ (MZSUŠ) / longitudinalna i transverzalna dimenzionalnost skeleta

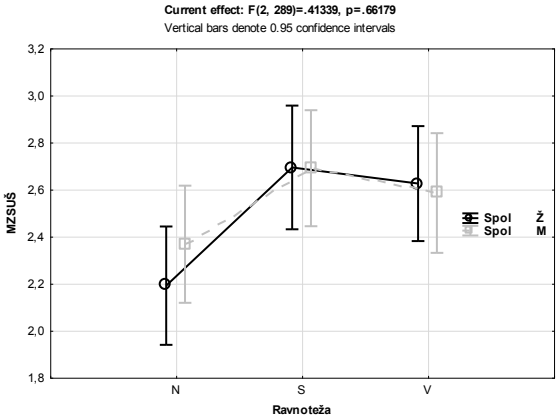


Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“ (MZSUŠ) / masno tkivo

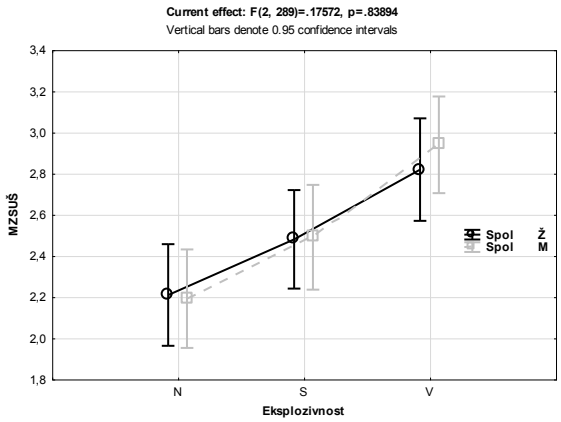


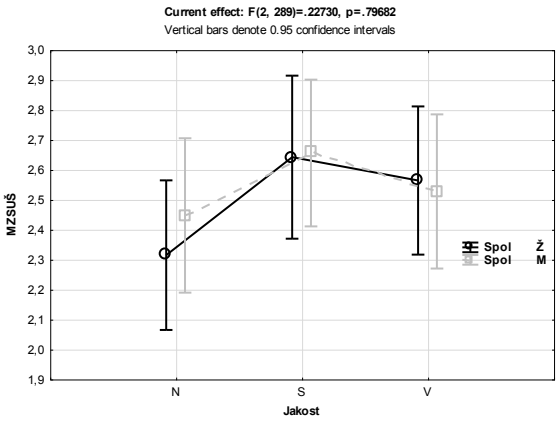
Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“ **(MZSUŠ) / brzina frekvencije pokreta i ravnoteža**



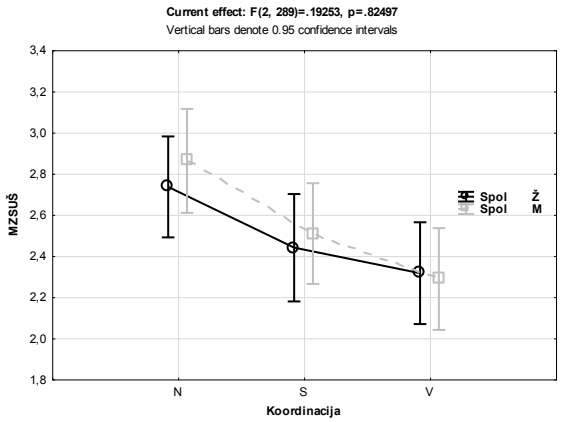


Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“ **(MZSUŠ) / eksplozivnost i jakost**

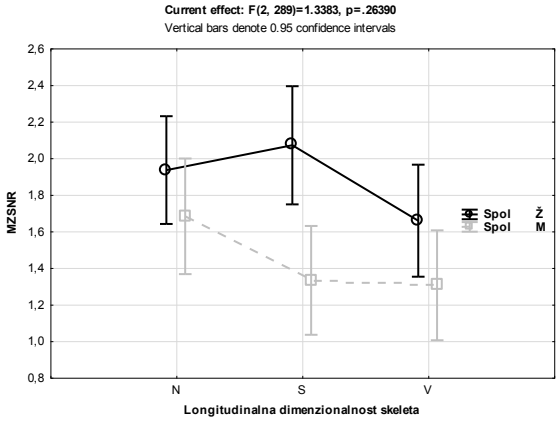


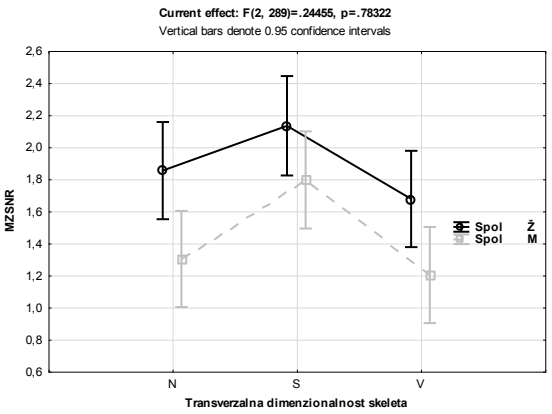


Skok uvis prekoračnom tehnikom „škare“ **(MZSUŠ) / koordinacija**

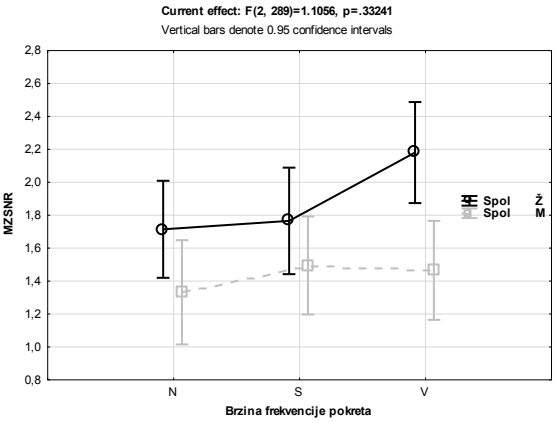


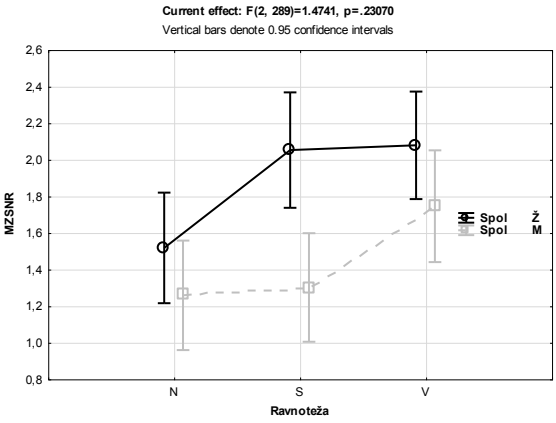
Stoj na rukama uz okomitu plohu (MZSNR) / longitudinalna i transverzalna dimenzionalnost skeleta



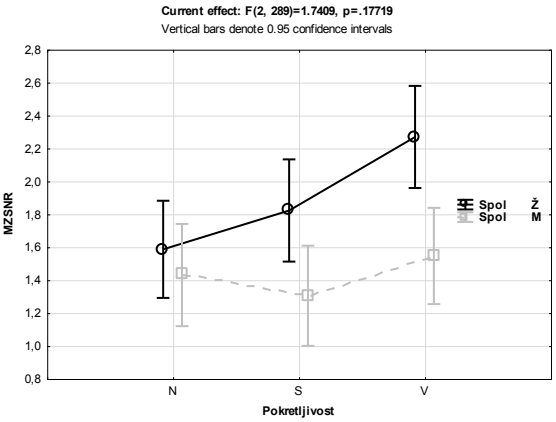


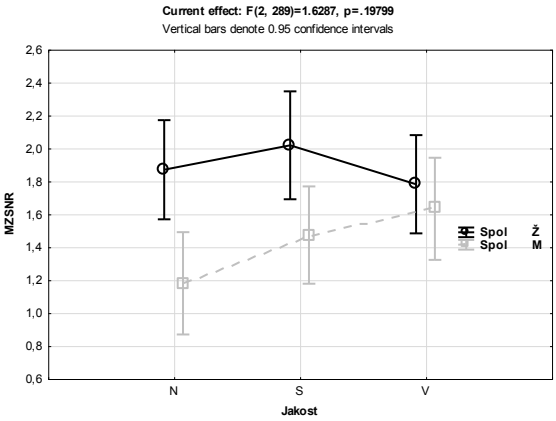
Stoj na rukama uz okomitu plohu (MZSNR) / brzina frekvencije pokreta i ravnoteža



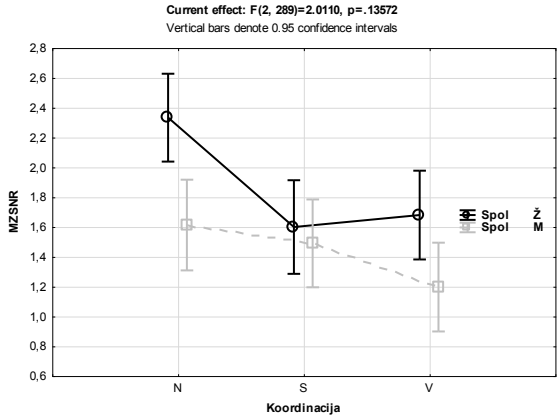


Stoj na rukama uz okomitu plohu (MZSNR) / pokretljivost i jakost

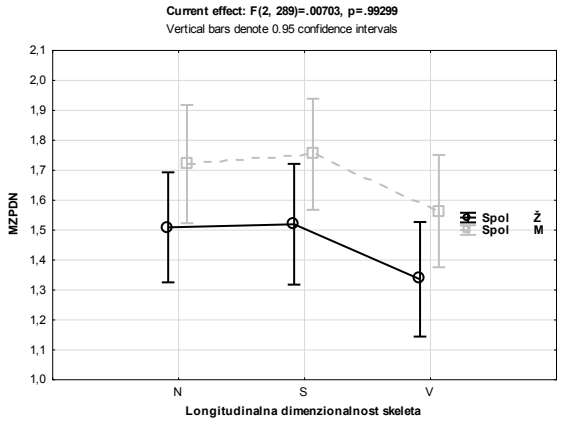


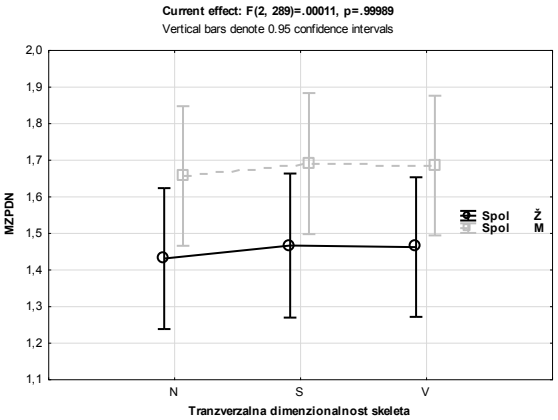


Stoj na rukama uz okomitu plohu (MZSNR) / koordinacija

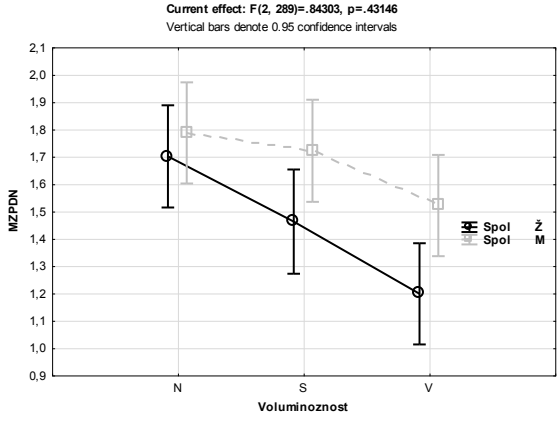


Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu (MZPDN) / longitudinalna i transverzalna dimenzionalnost skeleta

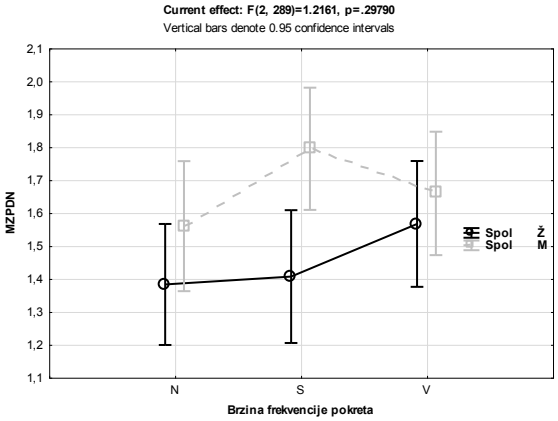


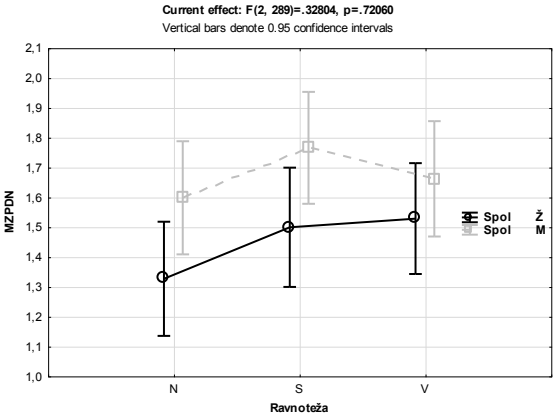


Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu (MZPDN) / voluminoznost

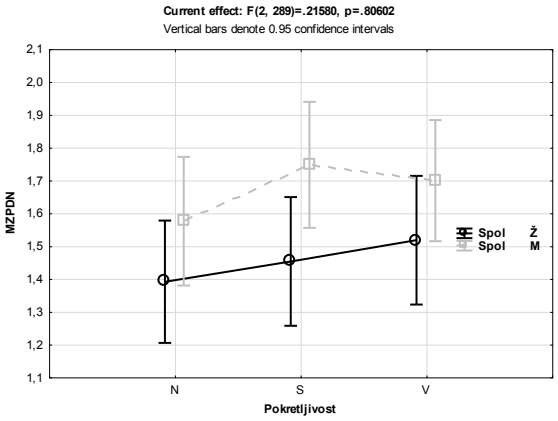


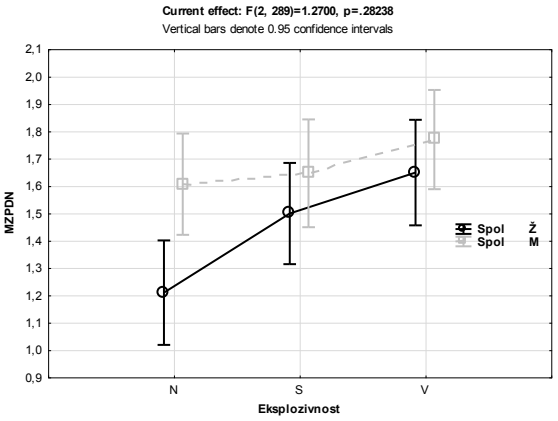
Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu (MZPDN) / brzina frekvencije pokreta i ravnoteža



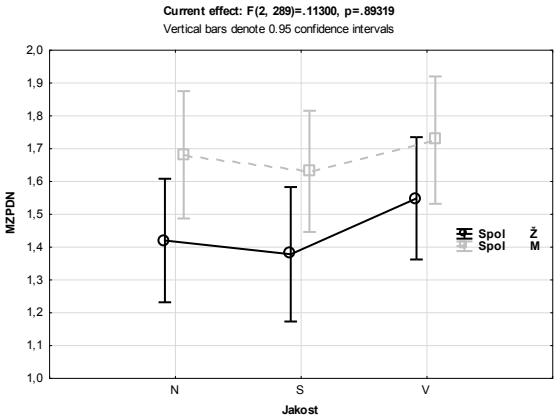


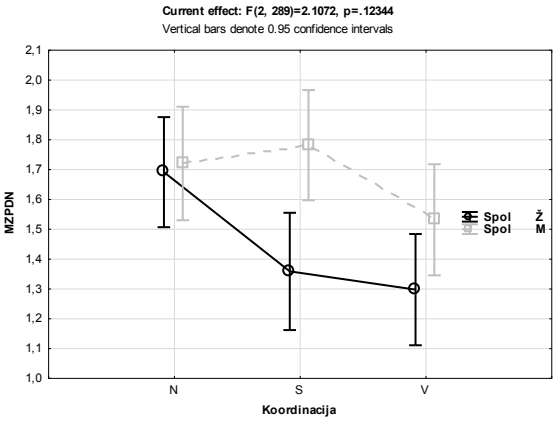
Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu (MZPDN) / pokretljivost i eksplozivnost



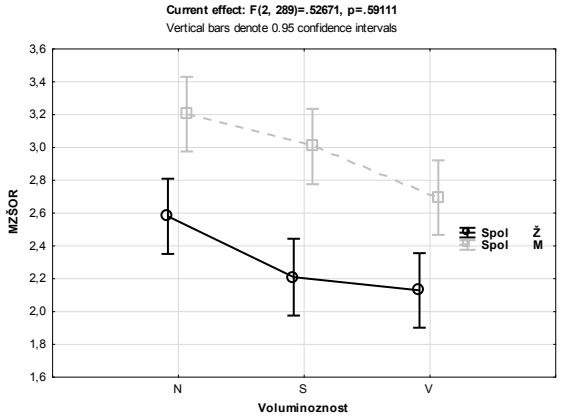


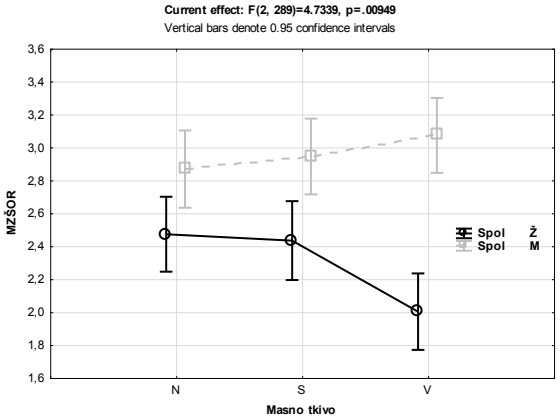
Pad naprijed preko ramena u dominantnu stranu (MZPDN) / jakost i koordinacija



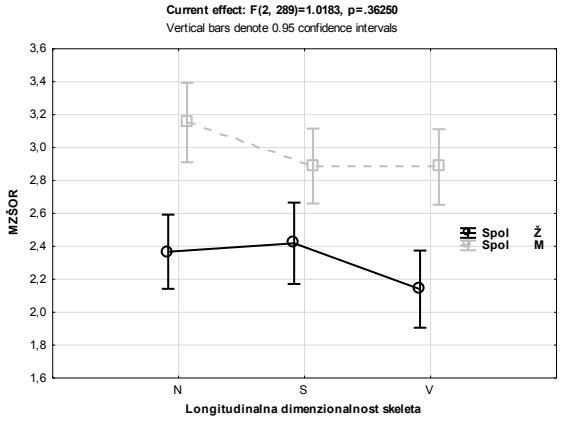


Šut s tla osnovnim načinom rukomet (MZŠOR) / voluminoznost i masno tkivo

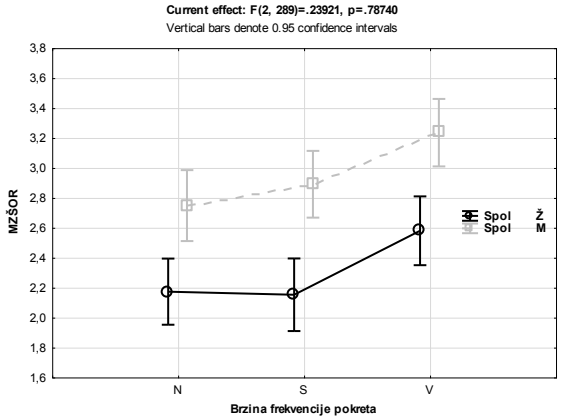


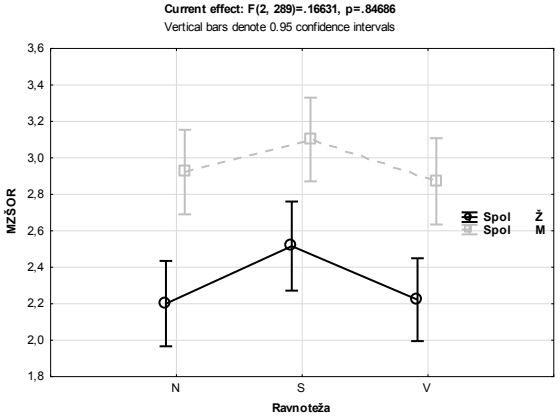


Šut s tla osnovnim načinom rukomet (MZŠOR) / longitudinalna dimenzionalnost skeleta

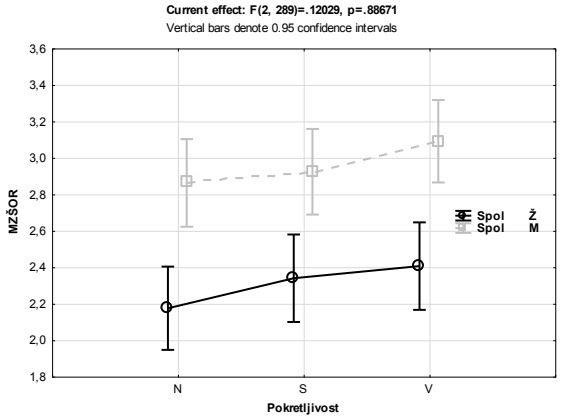


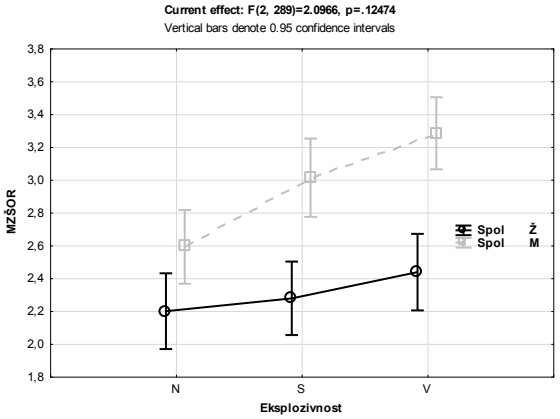
Šut s tla osnovnim načinom rukomet (MZŠOR) / brzina frekvencije pokreta i ravnoteža



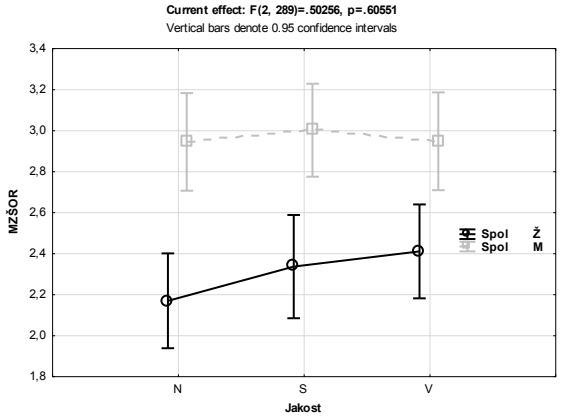


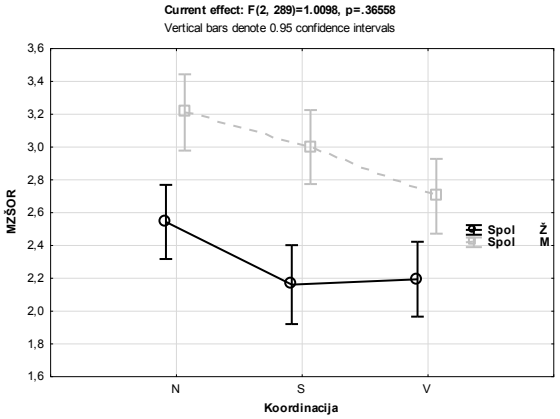
Šut s tla osnovnim načinom rukomet (MZŠOR) / pokretljivost i eksplozivnost



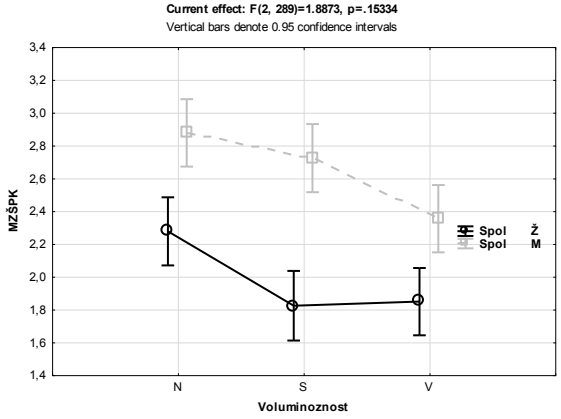


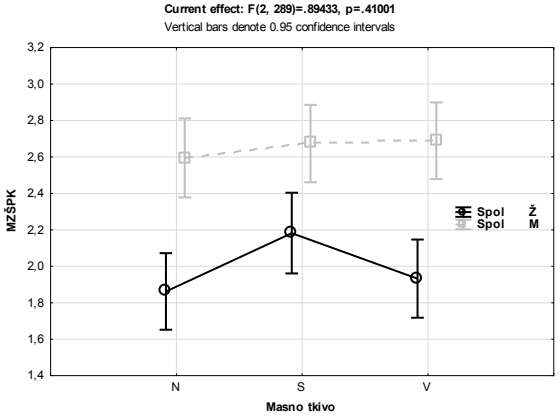
Šut s tla osnovnim načinom rukomet (MZŠOR) / jakost i koordinacija



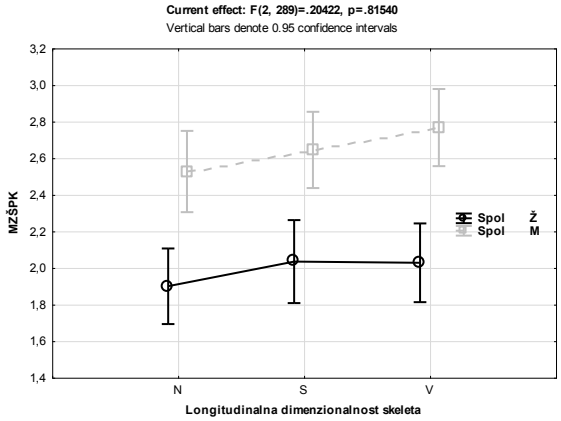


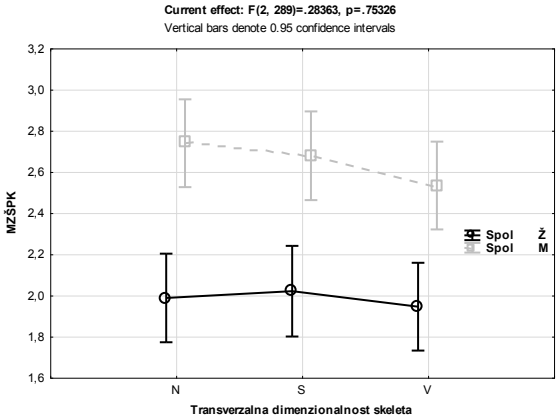
Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka) (MZŠPK) / voluminoznost i masno tkivo



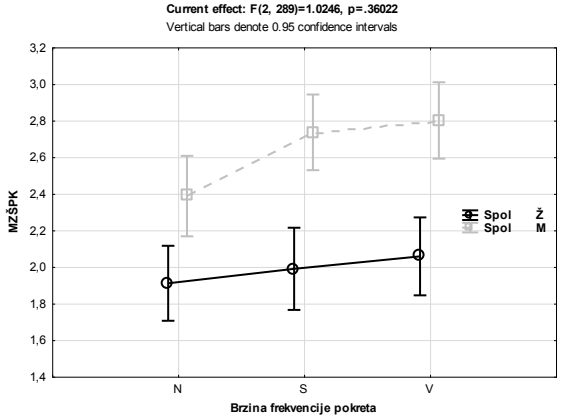


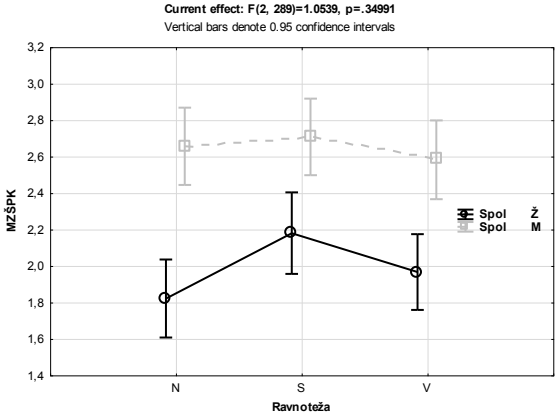
Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka) (MZŠPK) longitudinalna i transverzalna dimenzionalnost *skeleta*



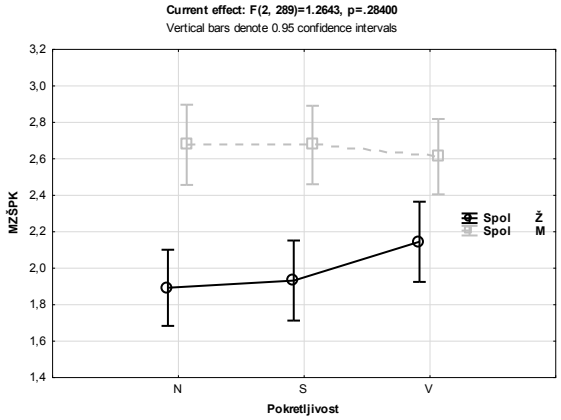


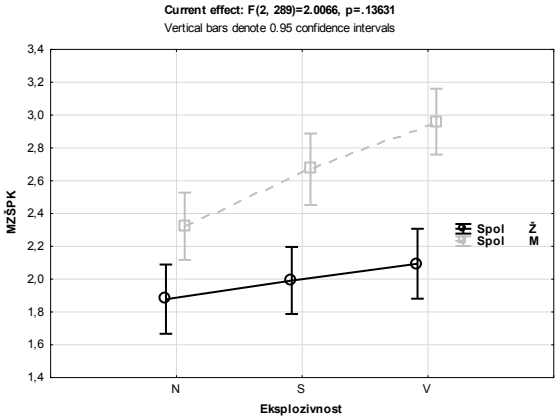
Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka) (MZŠPK) brzina frekvencije pokreta i ravnoteža



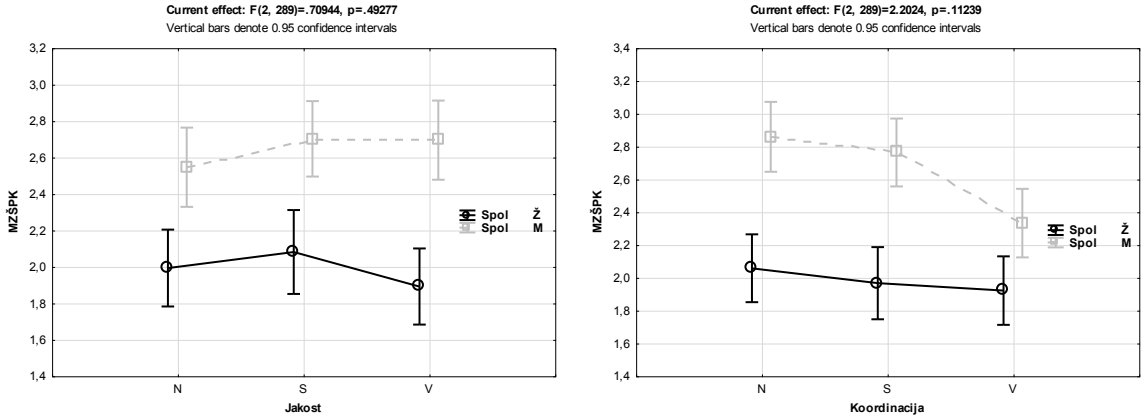


Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka) (MZŠPK) / pokretljivost i eksplozivnost

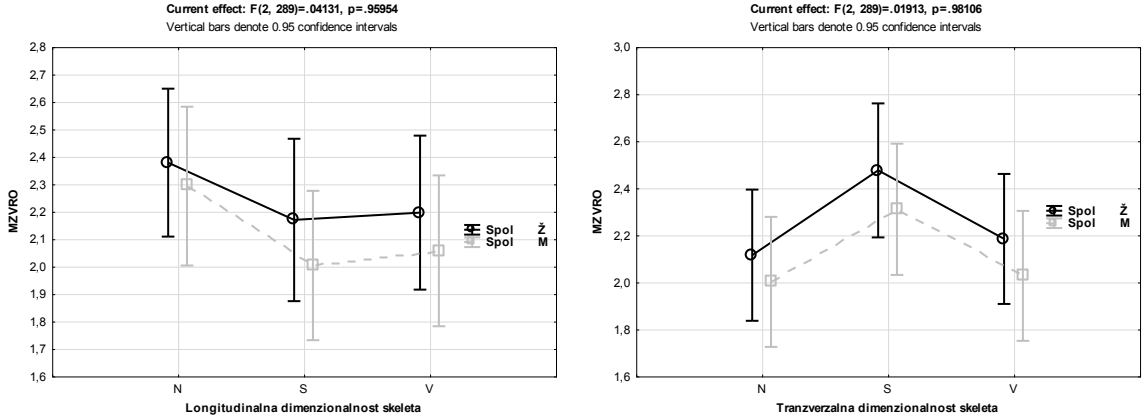




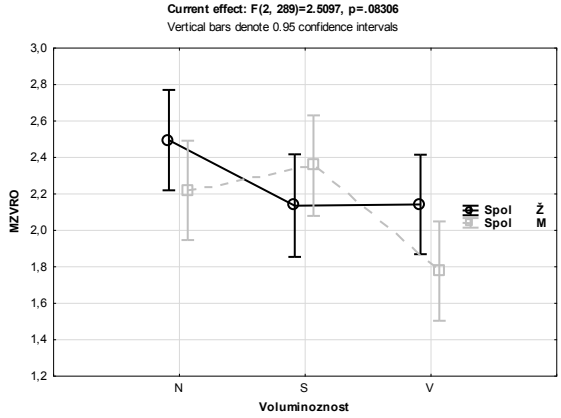
Šut jednom rukom s prsiju iz mjesta (košarka) (MZŠPK) / jakost i koordinacija



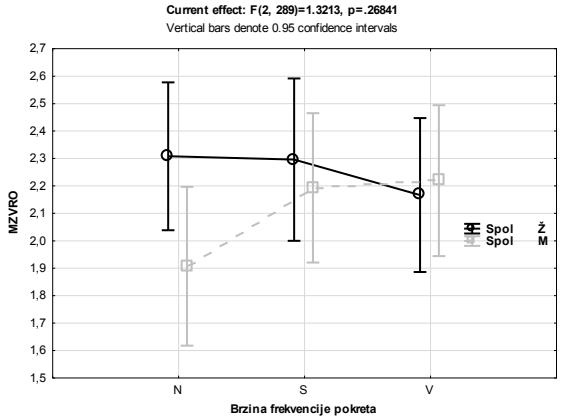
Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka) (MZVRO) / longitudinalna i transverzalna dimenzionalnost skeleta

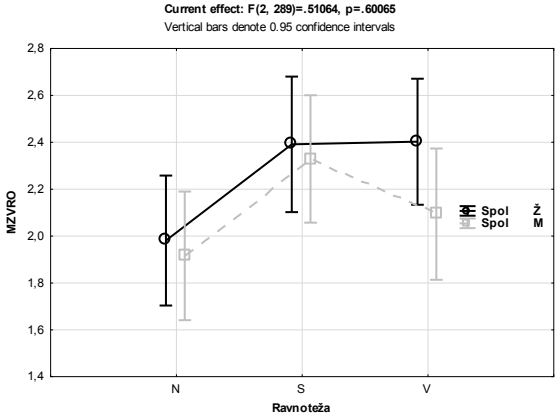


Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka) (MZVRO) / voluminoznost

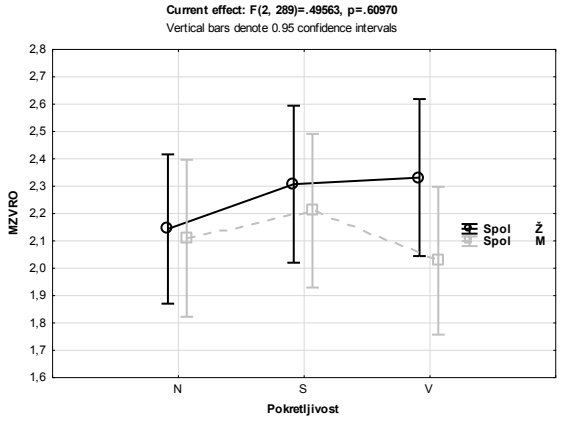


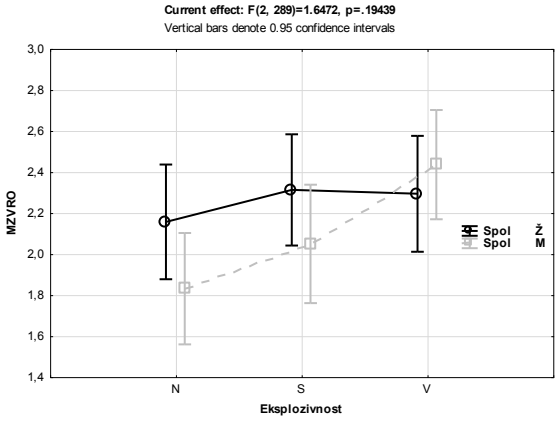
Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka) (MZVRO) / brzina frekvencije pokreta i ravnoteža





Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka) (MZVRO) / pokretljivost i eksplozivnost





Vršno odbijanje iz srednjeg odbojkaškog stava (odbojka) (MZVRO) / jakost i koordinacija

